Geologische Untersuchungen im centralen Balkan und in den angrenzenden Gebieten.

Beiträge zur Geologie des nördlichen Balkanvorlandes zwischen den Flüssen Isker und Jantra.

(Mit 3 Tafeln und 1 Holzschnitte.)

Von **Georg N. Zlatarski** in Sofia.

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. April 1886.)

Einleitung.

Als Herr Professor Fr. Toula im Jahre 1880 Vorbereitungen traf für seine zweite Reise in den westlichen Balkan, erwirkte Herr Professor Dr. Constantin Jireček, damals Generalsecretär im fürstlich bulgarischen Unterrichtsministerium, von Seite des fürstlich bulgarischen Finanzministeriums für mich den Auftrag, Herrn Pofessor Toula auf seinen Reisen zu begleiten, wodurch ich in den Stand gesetzt wurde, die zu geologischen Aufnahmen nöthigen Erfahrungen zu sammeln.

Für die Sommer- und Herbstmonate des Jahres 1884 hatte ich mir die Aufgabe gestellt, mich mit der geologischen Beschaffenheit Mittel-Bulgariens bekannt zu machen. Als ich die Erlaubniss meiner Behörde erhalten hatte, den zwischen den Flüssen Isker und Jantra gelegenen Theil des Fürstenthums Bulgarien zu durchforschen, traf von Seite des Herrn Professors Toula die Mittheilung ein, dass er die Absicht habe, seine geologischen Forschungen auf den centralen Balkan auszudehnen. Auf seine Frage, ob ich ihn wieder begleiten wolle, sprach ich ihm meine volle Bereitwilligkeit aus, worauf er mich aufforderte, die Zeit vor seinem Eintreffen zur Bereisung des Balkan-Vorlandes zu benützen, damit er seine ganze Reisezeit dem Gebirge widmen könne.[1]

[1] Ein vorläufiger Bericht über die von Professor Toula ausgeführten Reisen im centralen Balkan, auf welchen ich sein Begleiter war, findet sich in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie, 1884. XC. Bd., pag. 274—317.

Ich überschritt das Gebirge zwischen Jelešnica und Orhanie und führte eine grössere Anzahl von Touren im Balkanvorlande aus, die sich auf der, dem angeführten Berichte beigegebenen Karte eingezeichnet finden. Über die Ergebnisse meiner Reise verfasste ich eine ausführliche Darstellung in bulgarischer Sprache, liess dieselbe ins Deutsche übersetzen und sandte die Übersetzung an Herrn Professor Toula mit dem Ersuchen, eine Durchsicht und die etwa nöthigen Änderungen vornehmen zu wollen. Herr Professor Toula unterzog sich thatsächlich der mühevollen und zeitraubenden Arbeit, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank sage.

In dem von mir bereisten Gebiete kann man folgende Formationen unterscheiden:

Alluvium in Form von Lehm, der die Becken und Thalzüge an fast allen Flussläufen ausfüllt, so am Isker, Vid, Osam, an der Jantra u. s. w.

Diluvium. Hierher gehört der Löss, der den grössten Theil der Donauebene bedeckt, sowie gewisse Schottermassen, welche man in einigen Thalbecken vorfindet, in welchen auch pliocäne Bildungen vertreten sein mögen.

Die sarmatische Stufe. Sehr schön ausgebildet sieht man die Ablagerungen derselben am Unterlaufe des Isker, von Devenci bis Gigen-Mahala gegenüber von Moselievo, nicht weit vom Flusse Osam, südwestlich von Nikopol.

Marinen Tegel der zweiten Mediterranstufe, ausgebildet wie bei Baden im Wiener Becken, findet man nur am rechten Ufer des Vid, westlich von Pleven. (Vergl. die betreffenden Abhandlungen von Foetterle und v. Fritsch.)

Eocän mit Nummuliten findet sich nur in einer kleinen Zone südlich von Trnovo. (Übersicht d. Reiserouten etc. l. c. S. 277.)

Kreide-Ablagerungen bedecken den grössten Theil des von mir durchforschten Gebietes. Obere Kreide: Senon und Turon besteht in Bulgarien, sowie im nördlichen Europa aus reiner Kreide und aus Kalkfelsen. Senon zeigt sich ausgezeichnet bei Nikopol, Turon dagegen in der Gegend von Pleven. Dem Cenoman und Gault entsprechen vielleicht gewisse Kalke und

Sandsteine; in der unteren Kreideformation finden wir dagegen nicht nur Aptien-Urgonien-Kalk, sondern auch Sandsteine und sandigen Mergel, dazu noch Kalkmergel, der sehr reich ist an Fossilien. (Besonders Ammoniten des unteren Neocom.)

Westlich von Trojan in der Gegend von Šipkovo bemerkte ich ausserdem Ablagerungen der Jura-Formation (Lias?), welche bei Teteven ihr Maximum erreichen.

In Hinsicht auf Eruptiv-Gesteine ist der von mir durchforschte Theil sehr arm, da ich hier nur Andesitporphyrit mit Hornblende *(Porphyrite andésitique à Amphibole)* und Basalt gefunden habe. Die erstgenannten Gesteine sind im Thale der Lakavica zwischen Pravec und Kalugerovo zu finden und die basaltischen zwischen Osma und Jantra nördlich von Suhindol bis Svištov.

Im Čurjak-Balkan, auf meinem Wege von Sofia nach Orhanie, fand ich Kreide-Sandsteine und mergelige Kalke, ähnlich wie bei Lozen (SO von Sofia), die auf den rothen Sandsteinen und Conglomeraten unmittelbar aufliegen. In diesem Profil des Balkans fehlen ganz die dioritischen Gänge, die Toula östlich im Orhanie-Balkan, nördlich von Araba-Konak nachgewiesen hat.

I. Von Sofia über Čurjak und längs des Isker nach der Donau.

1. Das Becken von Sofia. Dieses Becken liegt südlich vom Balkan und dehnt sich (in der Richtung von NNW—SSO) etwa 55—60 Km. in der Länge und 20—30 Km. in der Breite aus. Umgeben ist es im Norden vom Sofia- und Murgaš-Balkan, im Süden von Lilin, Vitoša und dem Ichtimangebirge. Die östlichen und die westlichen Gebirge sind unbedeutend.

Dieses breite Becken, welches eine mittlere Höhe von 566 Meter über dem Meeresspiegel erreicht, ist von Pliocänen, Süsswasserablagerungen, Sand, Lehm und sandigem Mergel erfüllt und nur oberflächlich mit diluvialem Geröll und mit alluvialen Lehmmassen bedeckt.

Die diluviale Ablagerung breitet sich terrassenförmig um die Gebirge aus und waltet im W und S vor; das Alluvium ist mehr an den Isker gebunden. Das Material der quaternären Formation bleibt sich in diesem Becken nicht an allen Orten

gleich; es hängt von der Beschaffenheit der Gebirgsstöcke ab, um deren Fuss es sich ausbreitet. So z. B. besteht die Ablagerung im SW und S aus krystallinischen eruptiven Gesteinsmassen, dagegen im N und O aus Quarzit, rothem Sandstein und Phylliten; gegen NW ist dieselbe mehr sandig. Genaue Grenzen zwischen diesen einzelnen Gebieten lassen sich jedoch nicht ziehen, weil diese letzteren ihren Charakter oftmals verändern und sehr gern in einander übergehen.

Ein anschaulicheres und genaueres Bild von der Beschaffenheit des Beckens gewährt ein Aufschluss, der beim Abteufen eines Brunnens für das Truppenlager im Jahre 1883 gewonnen wurde. Der betreffende Punkt liegt rechts von der Strasse, welche nach Knjaževo (Bali effendi) führt, drei Kilometer südwestlich von der Residenz. Die Tiefe des Brunnenschachtes beträgt 21 Meter.

Von oben nach unten fand man:

1. Ungefähr einen Meter Ackerkrume;

2. gegen drei Meter Gerölle: die Grösse der einzelnen Trümmer erreicht Faustgrösse. Die Rollstücke rühren meist von Eruptivfelsen her, doch treffen wir auch Quarzite und rothen Sandstein. Eine Art gelblich-schwarzer Lehm verkittet die einzelnen Gerölle. In den unteren Lagen dieser Schichte und in den oberen der folgenden findet man Stücke von Feldspath;

3. bläulichen, fetten, feuchten Thonmergel von ungefähr 2·7 Meter Dicke; in demselben kommen nur kleinere Stückchen der obgenannten Gesteine vor;

4. gegen 3 Meter Flugsand, reich an weissem Glimmer, vorwaltend aus feinen, weissen Quarzkörnchen zusammengesetzt;

5. 2 Meter festen Mergel mit unscheinlichen Sandlagen, in denen Fischknochen gefunden wurden.[1] In dem Mergel selbst sah ich kleine Gastropodenschalen (Helix [?]);

6. 1 Meter feinen Flugsand;

7. 1·5 Meter Sand mit Lehm vermischt;

8. 1 Meter grauweisse Thonerde;

9. 0·15 Meter feinkörnigen weissen Sand mit Glimmer; in dieser dünnen Schichte findet man auch gelben Ocker;

[1] Prof. Toula konnte dieselben mit voller Sicherheit auf Silurus zurückführen.

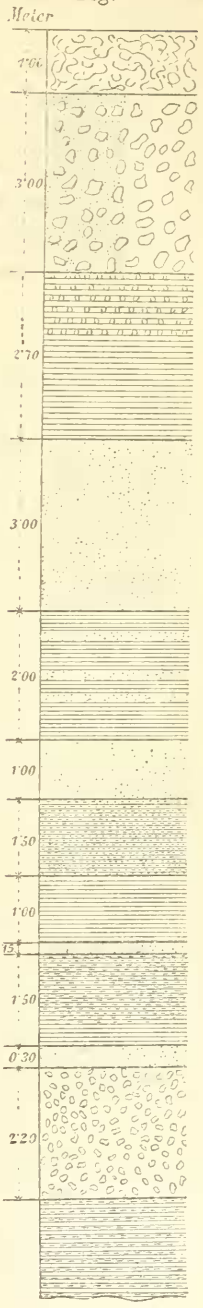
10. gegen 1·5 Meter sandigen Thonmergel mit weissem Glimmer, in dem sich Abdrücke von pliocänen Pflanzen finden (*Quercus* u. and.); tiefer unten geht diese Schichte in blauen Thonmergel über;

11. 0·3 Meter weissen, feinkörnigen Quarzsand;

12. 2·2 Meter desgleichen, doch grobkörnig; in dieser Schichte kommen abgerundete und eckige Quarzit-, Andesit- und Quarzstücke vor;

13. sandigen Thon, in dem man auf Wasser stiess. (Vergl. Fig. 1.)

Fig. 1.



Vergleichen wir dieses Profil mit irgend einem beliebigen anderen desselben Beckens, so werden wir die nämliche Vertheilung finden. Der Unterschied besteht nur in der Mächtigkeit der Schichten. An der Strasse nach Constantinopel stösst man auf grünlichen Mergelthon schon in einer Tiefe von einem Meter, beim Truppenlager in vier Meter Tiefe, dagegen bei Gornja-Banja (Jokari Banja) erst in einer Tiefe von circa 12 Meter.

Bei Dobroslavci (Iskrezer Kreis), German (Kreis von Sofia), wie auch an anderen Orten unseres Beckens findet man in diesem Schichten-Complexe ausser Geröll, Thon und Sand auch Lignit, doch ist dieser von geringer Qualität und dünnschichtig, desshalb kann auch an seine Ausbeutung nicht gedacht werden.[1]

Weitere Details über das Becken von Sofia enthalten meine in dem Organ der

[1] Zlatarski, Geologisches Profil von Sofia über Saranci (Taškesen), Orhanie und Etropole bis zu den Höhen des Zlatica-Balkan. Periodičesko Spisanije etc. Nr. IV, 1883, pag. 2. (Bulg.)

bulgarischen literarischen Gesellschaften veröffentlichten Abhandlungen.[1]

2. Von Sofia über Čurjak nach Orhanie. Die diluvialen Terrassen, die sich von den nördlichen Abhängen der Vitoša in das Thal senken, reichen bis zur ersten Brücke der Strasse nach Orhanie. Die Ebene, die hier beginnt und sich gegen Osten ausdehnt, ist auf beiden Seiten des Isker mit alluvialen Ablagerungen bedeckt; sie wechseln in ihrer Beschaffenheit — bald sind sie sandig, bald lehmig — und erstrecken sich ununterbrochen bis Novo-selo. (Viele Tumuli.)

Im allernächsten Gebiet des Isker ist das Alluvium sandig und wenig fruchtbar, daher auch weniger cultivirt, als zwischen Podujene und Vraždebna. Dasselbe ist auch jenseits des Isker der Fall, wo die Ebene mit fein- und grobkörnigem Sand bedeckt ist und worauf ausser einigen ärmlichen Riedgräsern fast nichts anderes gedeiht.

In einer Entfernung von $16^1/_2$ Kilometern (von Sofia aus gerechnet) verliess ich die Hauptstrasse und lenkte nach links gegen Jelešnica ein, um einem Wunsche Professor Toula's zu entsprechen, über die problematische Verbreitung der dioritischen Gesteine nach W Gewissheit zu erhalten. Der Weg führte mich an dem Südabhange einer Diluvialterrasse hin. Die Diluvialablagerungen bestehen vorzüglich aus glatten, doch nicht vollkommen abgerundeten Phyllitstücken; bei einigen sind die Ecken noch ganz unversehrt; Quarzit und Sand sind weniger vertreten. Der Boden ist ausserordentlich arm an jeglicher Vegetation. Die Bevölkerung sieht sich gezwungen, die Äcker reichlich zu düngen, um kümmerliche Ernten zu erzielen.

Die vom Balkan herabstürzenden Wildbäche haben tiefe Furchen eingerissen und diese geben die beste Gelegenheit, sich mit der Beschaffenheit der alluvialen Ablagerung genauer bekannt zu machen. Zu oberst sieht man eine Art grauweisser, lockerer Erde; dieselbe ist glimmerig, reich an Thon und arm an Kalk und Sand. Unter dieser Erdschichte kommt wieder das oberwähnte Phyllitgeröll, stark mit Thon vermischt, zum Vorschein; tiefer

[1] *a)* Periodičesko Spisanije etc. etc. Nr. IV, pag. 1—32. *b)* Petrographische Untersuchungen über die eruptiven und metamorphischen Felsen Bulgariens. Period. Sp. Nr. IX, 1884. pag. 52—82. (Bulg.)

unten aschgrauer Thon und zu unterst wieder das dunkelfarbige Phyllitgerölle.

Der Weg führt zuerst im Thale des Baches in der Richtung nach N hin, lenkt aber bald nach NO ein, indem er eine neue, ziemlich hohe Terrasse erklimmt, die sich sehr schnell gegen das Flüsschen von Željava erhebt. Auf dieser Terrasse verschwinden die Phyllite zu allererst unter dem prächtigen Humus, doch zeigen sie sich bald wieder in südlicher Richtung von Željava. In dem tiefen Thale des gleichnamigen Baches finden wir von oben nach unten:

1. 0·5 Meter lockeren, röthlichen Ackerboden.
2. Zwei Schichten (0·1—0·3 Meter) feines Phyllitgeröll.
3. Eine Schichte desselben Gerölls, die einzelnen Stücke sind jedoch hier grösser; ausserdem bemerkt man unter denselben auch abgerundete Stücke von rothem und weissem Sandstein, wie auch von Quarzit und Dioritgranit.
4. Wieder ungefähr ein Meter Geröll, die weissrothen Quarzite und der Sandstein walten vor gegenüber den Phylliten. In dieser letzten Schichte findet sich auch ein Einschluss von röthlichgelbem Thon.
5. Zu allerunterst waltet der Lehm vor; in diesem gewahren wir graugrünliches Phyllitgeröll, ähnlich jenem von Araba-Konak, weissen und rothen Sandstein und Quarzit.

Aus dem dargestellten Profil können wir sehr leicht eine Andeutung erhalten von der geologischen Beschaffenheit jenes Theiles des Balkangebirges, der sich nördlich von Željava erstreckt. Weisser und rother Sandstein dürfte grauschwarze Phyllitgesteine bedecken oder bedeckt haben, granitisch-dioritische Gesteine müssen im Bereiche der Wasserläufe angenommen werden. Das heutige Flüsschen freilich führt zumeist dunkle Phyllite und nur hie und da auch Sandsteinstücke.

Einen Kilometer südlicher von Jelešnica gewahrt man plötzlich einen Gebirgsstock, der sich von SO nach NW erstreckt. In seiner ganzen Ausdehnung sichtbar wird er erst am linken Ufer des Jelešnica-Baches, wenn man auf die Terrasse steigt. Das Material dieses Gebirgsgliedes besteht aus feinkörnigem Quarzit, die Körnchen sind grauweiss oder röthlich, doch erscheinen sie in Folge der Imprägnirung mit wasserhältigen

Eisenverbindungen öfters auch dunkelroth gefärbt. Der grössere Theil dieser Gesteinsmassen lässt sich leicht blättern, doch finden sich darunter auch ganz massige Partien wie echte Quarzite. Diese letzteren enthalten auch zum Theil wohl ausgebildete Pyritkrystalle $\left(\infty 0\infty, \frac{\infty 02}{2}\right)$. Zumeist wurden diese jedoch durch äussere Einwirkungen umgewandelt und haben ihre ursprüngliche Form und Farbe ganz eingebüsst. Manche erscheinen geschwärzt, andere in rothe Farbe verwandelt. Der Pyrit hat sicher eine Hauptrolle bei der Zerbröckelung dieser Gesteinsmassen gespielt.

So viel es ersichtlich ist, haben die Sandsteine und Quarzite keine beträchtliche Mächtigkeit (30—40 Meter) und reichen dieselben hier nicht sehr weit nach W. Bei Željava verschwinden sie und zeigen sich nur in den niedrigen Hügeln. So unklar die Stratification dieses Gesteines auch sein mag, so massig es auch erscheint, man kann dennoch sehen, dass seine Schichten nicht dicker sind als 0·3—0·4 Meter. Sie verflächen mit 30° gegen NW.

Südwärts von Jelešnica treffen wir dieselben Felsarten an. Das genannte Dorf liegt am Bächlein, eingeklemmt zwischen den felsigen Wänden eines Defilés, welches den ganzen Gebirgsstock in der Richtung von N nach S durchbricht. Die Dächer der Häuser sind mit Ziegeln oder Phyllitplatten bedeckt, als Baumaterial werden meist thoniger Kalkstein und mergeliger Sandstein verwendet.

Mitten im Dorfe brechen die letzteren aus den anderen Gesteinen unvermittelt hervor. Sie enthalten sehr viele Glimmerblättchen. Mit der Lupe kann man auch bläuliche Calcitadern bemerken; schon mit freiem Auge aber wird man der bekannten Hieroglyphen gewahr, wie sie dem Karpathensandsteine eigen sind. Diese Sandsteine wechseln mit thonigem Kalk und dünnen Mergelschichten ab und zeichnen sich durch ihre dunkelrothe, aschgraue oder grünliche Färbung aus. Die rothen Kalkmergel haben eine grosse Ähnlichkeit mit jenen, die in dem Hügel oberhalb Lozen vorkommen, und die v. Hochstetter für Gault hielt.[1] Die hier erwähnten Felsen spalten sich sehr leicht in dünne Platten und fallen nach S (h. 14) unter einem Winkel von 74°.

[1] Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei; I. Theil, 1870. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, 20 Bd. p. 439.

Die Kreideschichten, die bei Jelešnica beginnen, breiten sich auch ausserhalb des Dorfes in nördlicher Richtung aus. Der Bach durchbricht sie der Quere nach; die zwei felsigen Ufer, die dadurch gebildet werden, weisen die grösste Übereinstimmung auf. In den obersten Schichten bemerkt man Glimmersandsteine mit den oberwähnten Hieroglyphen, darunter auch sandigen Thon; beide Gesteine gehen zuletzt in Glimmerkalkstein und Kalkmergel über. Gegen die Mitte des geschichteten Complexes zeigt sich ein nicht besonders mächtiges Conglomerat, welches ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen auch Thon und Sand enthält; dasselbe hat eine grünliche Färbung. Trotz der Armut dieser Formation an Versteinerungen konnte ich in den untersten Schichten eine reichliche Anzahl von grossen Ostreen entdecken, die sich leider aus dem Gesteine nicht unversehrt herausschlagen liessen.

Diese Kreideschichten breiten sich östlich und westlich von Jelešnica aus. Als südliche Grenze müssen wir das Dorf selbst annehmen, als Scheide gegen N aber den Bach von Čurjak, der hier in der Richtung von O nach W fliesst. Bis wohin dieses Kreidesystem nach O und W reicht, kann ich jetzt nicht bestimmen. Ebenso bleibt es mir unbekannt, ob dasselbe einstens nicht einen grösseren Raum im südlichen Theile der Balkankette eingenommen hat.[1]

Bevor sich der Weg nach O gegen Potop wendet[2] und die Längsrichtung des Bächleins einschlägt, kommen unter den thonig-kalkigen Kreideschichten schwarze Thonschiefer zum Vorschein, die sich blattförmig spalten lassen, aber sich sehr unregelmässig zerstückeln. Ihre Mächtigkeit übersteigt kaum zehn Meter: ihre Lage ist ganz der Lage der kalkthonigen Schichten concordant. Sie haben eine grosse Ähnlichkeit mit jenen schwarzen Schiefern, die man südlich vom Kloster Trojan längs

---

[1] In Betracht zu ziehen wären „die problematischen Thonmergel bei Ronča“ (am nördlichen Ende der Enge von Kurilo, nördlich von Sofia, am Isker). M. vergl. Toula's Angaben darüber, Sitz. B. LXXVII. Bd. 1878 Am Schlusse der Abhandlung.

[2] Die Karte des österreichischen Generalstabes erweist sich hier als ganz und gar unrichtig.

des schwarzen Vid antrifft und die Dr. Fritsch[1] als Neocomien bezeichnete, womit ich übereinstimme.[2]

Unter den Thonschiefern kommen wieder jene sandigen Quarzite zum Vorschein, die wir bei Jelešnica zu sehen Gelegenheit hatten; dieselben weisen jedoch auch diesmal keine beträchtliche Mächtigkeit auf. Weiter bemerkt man rothes Conglomerat und rothen, festen quarzitähnlichen Sandstein. Alle diese Felsmassen stehen in grosser Concordanz mit den obersten Gesteinen.

Der Weg wendet sich nun gegen O und geht auf die rechte Seite des Baches Čurjak über, dessen Thal mit Diluvium erfüllt ist. Dieser Bach kann als Grenze zwischen der Dyas- und der Kreideformation angenommen werden; nördlich von demselben erstreckt sich die Dyas-, südlich die Kreideformation. Nur bei Potop geht die thonige Kreide auch auf die rechte Seite des Bächleins über, jedoch nur in einer ganz unbedeutenden Ausdehnung.

Um Potop herum sehen wir nur weisse Sandsteine und Quarzite; darunter sind manche Partien durch die Einwirkung des in denselben eingesprengt sich vorfindenden Pyrites zersetzt, bröcklig und röthlich gefärbt. Diese Felsmassen ragen an den kahlen Abhängen des rechten Bachufers, wo die Einwirkung der Atmosphärilien sich am stärksten bethätigen konnten, ruinenähnlich steil empor. In den Tiefen der von den Sturzbächen ausgewühlten Gräben bemerkt man hie und da unter dem rothen Conglomerat auch paläozoische Phyllite. Zwischen Potop und Čurjak herrschen diese letzteren vor, doch zeigen sich auf dem Wege nach Čurjak vereinzelt auch Quarzitblöcke; so auf halbem Wege zwischen jenen Dörfern. Die Phyllite sind meistentheils schwarz, doch weisen sie in manchen Partien auch eine grünlichgraue oder aschgraue, ja sogar weissliche Färbung auf. Die Hausdächer in Čurjak, Potop und zum grossen Theile jene in Jelešnica sind mit Phyllitplatten bedeckt.

Čurjak ist das höchst gelegene Dorf in diesem Theile des Balkangebirges. Es zeichnet sich durch seine pittoreske Lage aus. Wäre seine reizende Thalmulde von höheren Gebirgsketten umgeben, so könnte Čurjak in Bezug auf die Naturschönheit mit

[1] Beitrag zur Geognosie des Balkan, pag. 3.

[2] Geologische und paläontologische Notizen, aufgezeichnet zwischen Pleven und Trojanski Balkan. — Periodičesko Spisanije, Nr. X, Jahrg. 1884, pag. 72. (Bulg.)

dem wegen seiner malerischen Lage berühmten Rilokloster wetteifern.

Mitten durch das Dorf fliesst der gleichnamige, krystallhelle Bach, in welchen sich die Metlikovica ergiesst, welche ihre Quellen auf der Zla-poljana hat.

Drei Saumwege führen von Čurjak nach Orhanie: der erste an Baba und Svadbarnik vorüber, über den Hügel von Čurjak, längs des Flüsschens Orla bis zur Chaussee von Klissura; der zweite über den Kamik, an Radin-Kladenec, Osenov-preslop vorbei, längs der Osenica nach Vračeš und der dritte über Rayovo, Ljubena, Jocova livada, Murgaš, Zla-poljana, Novo-sel grb, längs der Osenica über Vračeš nach Orhanie.

Ich wählte den dritten Weg. Dieser führt erst im Thale der Metlikovica, biegt aber bald nach rechts und schlägt über den Pobit-kamik die Richtung gegen Murgaš ein. Dieser Weg ist felsig, steil und ausserordentlich beschwerlich, besonders zu Regenzeiten, doch wird man für die Mühseligkeiten andererseits vielfach durch die Schönheit der Gegend entschädigt.

Die paläozoischen Schiefer fallen bei Čurjak mit 65—75° nach S und SW; sie haben also fast den nämlichen Neigungswinkel und dieselbe Richtung wie die rothen Sandsteine und die sandigen Glimmerschiefer des Malinabaches, oder wie die Schiefer von Araba- und Baba-Konak.[1]

Jenseits Čurjak haben die Phyllite eine mehr dunkelgraue oder schwärzliche Färbung und unterscheiden sich fast in keiner Beziehung von dem Carbonschiefer bei Ljutidol, im Iskerthale.[2] Die grauschwarzen Platten, die wir hier sehen, sind Thonschiefer (Phyllite); sie haben eine ziemlich feste Structur, lassen sich leicht in dünne Blätter spalten, in denen reichlicher Glimmer in Form von winzigen Blättchen enthalten ist, sind ziemlich schwer und hart und geben beim Anschlagen einen hellen Klang; Wasser saugen sie nicht auf, Säuren wirken auf sie fast gar nicht ein, in grosser Hitze werden sie fester und härter, weisse Quarzadern sind spärlich vorhanden.

---

[1] Fr. Toula, Grundlinien etc., S. 15. — Period. spis. Nr. IV, pag. 11 u. 15.

[2] Fr. Toula, Grundlinien der Geologie des westlichen Balkan. Denkschriften. 44. Bd. 1881, pag. 16.

Gegen die Höhen des Balkan gehen die Phyllite in Thonschiefer über; diese letzteren zeichnen sich durch ihre grünlich-aschgraue Farbe aus und dadurch, dass sie nach N unter einem Winkel von nur 45° fallen. Manche Partien dieses Thonschiefers ragen steil empor und weisse zerklüftete, zerbröckelte Quarzite und Sandsteinmassen füllen den Weg so aus, dass man nur mit grosser Mühe fortkommen kann.

Im Čurjakbalkan, wie auch in der Nähe von Potop stiess ich auf ansehnliche Haufen von Eisenschlacken, von denen mir die umwohnende Bevölkerung jedoch nichts zu berichten wusste. Die Frage, ob hier Eisenerze vorkommen, oder ob Eisenerze zur Verhüttung hierhergebracht, dem Brennmaterial zugeführt wurde, ist eine offene.[1]

Nordwestlich von Čurjak liegt im Murgašgebirge der Ort Ljuben. Der hier vorkommende Thonschiefer ist aschgrau, spaltet sich leicht in dünne Platten und scheint glimmerreicher zu sein, als die schwarzen Phyllite. Ähnliche Schiefer sahen wir auch früher.

Eine wunderschöne Aussicht geniesst man von Ljuben aus: vor allem in weiter Ferne das imposante Rilogebirge mit seinen gigantischen (obwohl schon Ende Mai) noch immer schneebedeckten Höhen.

Gegen Jocova-livada werden die Thonschiefer intensiver blau, ebenso wie auch die von Zla-poljana. An dem letzten Orte kommen über den paläozoischen Schiefern auch mächtige Quarzsandsteine in Form von ruinenartigen Felsen zum Vorschein. Die Schieferschichten streichen von SO nach NW und fallen mit 17° nach SW (h. 16). Sie enthalten graue, festere Schiefer und echte glimmerige Kieselschiefer, welche widerstandsfähiger riffartig aufragen.[2]

Von Zla-poljana führt der Weg in nordöstlicher Richtung weiter; er senkt sich über einen ziemlich steilen Abhang in das

---

[1] Man vergl. über das Vorkommen von Manganerzspuren etwas östl. von dieser Stelle: Denkschr., Grundlinien etc., S. 15.

[2] Man vergl. Fr. Toula, Grundlinien etc. 1881, pag. 19 ff. über die überaus ähnlichen Verhältnisse auf der westlich gelegenen Profilstrecke Osenovlak-Ogoja, sowie Sitzungsb. 1878 über die paläozoischen Thonschiefer mit Quarziteinlagerungen im Isker-Defilé nördlich von Ronča.

Thal der Češkovica und verfolgt die bezeichnete Richtung zwischen diesem Bache und seinem Nebenflüsschen Osseniča, welches sehr bald erreicht wird. Wir befinden uns hier schon auf dem Nordabhange des Balkan, immer noch im Gebiete derselben Schieferformation mit den bläulichen Kieselschiefern. Von anstehenden Eruptivgesteinen fand sich auf dieser Strecke nicht die geringste Spur, auch bei Vračeš nicht. Es herrschen demnach auf der Route Jelešnica-Vračeš ganz ähnliche Verhältnisse wie sie Prof. Toula in seinen unten citirten Profilen constatiren konnte. Die Eruptivgesteine („Grünsteine"), die auf der Route Baba-Konak-Orhanie von Prof. Toula angetroffen wurden (Grundlinien etc., pag. 15), reichen jedoch nicht so weit nach W, wie auf der Karte hypothetisch angenommen wurde. Dies wird uns am klarsten durch den Umstand bewiesen, dass die Eruptivfelsen im Defilé von Etropole die Phyllite in Form von Gängen durchbrechen, und dass sie sich keineswegs ununterbrochen in östlicher und westlicher Richtung vom genannten Defilé erstrecken.

Somit herrscht auf der Nordseite des Balkans eine grössere Monotonie als auf der südlichen, wo wir auch Überreste von Ablagerungen der Dyas und Kreide fanden. Im N walten ausschliesslich die Thonschiefer vor; dieselben fallen unter wechselnden Neigungen nach S und SW. Erst gegen Ossenica hin verflächen sie nach N, um jedoch bei Vračeš wieder südwärts einzufallen (mit 20—30°).

Der Bach Ossenica durchbricht die Thonschiefer; sie sind hier von dunkelgrauer Färbung, blättern sich unregelmässig und zeigen die dem Karpathensandsteine eigenthümlichen Hieroglyphen; der weisse Glimmer ist nicht gleichmässig vertheilt, bald erscheint er gehäuft, bald fehlt er ganz und gar.

3. Von Orhanie über Hubavene und Karlukovo nach Lukovit. Orhanie liegt in der Mitte der südlichen Hälfte des gleichnamigen Beckens, welches in vielen Beziehungen dem Becken von Sofia ähnlich ist. Es ist wie dieses letztere von hohen Gebirgsketten eingeschlossen, die sich nach O immer mehr und mehr nähern, bis sie sich bei Pravec vereinigen. Auch dieses kleine Süsswasserbecken weist einen ausserordentlich fruchtbaren Ackerboden auf. Die Feuchtigkeit, die demselben niemals ermangelt, wie auch die sorgfältige Pflege,

die ihm seitens der fleissigen Bevölkerung zu Theil wird, bringen es mit sich, dass seine Fluren selbst während der heissesten Sommer in saftigem Grün prangen.

Das Becken von Orhanie weist in seinen obersten Schichten einen schönen, grauweissen Lehm auf, der hier zur Fabrikation von vortrefflichem Geschirr verwendet wird. Der Diluvialschotter beschränkt sich meist auf die Terrassen, die sich von dem umgebenden Gebirgsgürtel aus von verschiedenen Seiten allmählich in das Thal senken.

Bei den Pravecer Herbergen erblicken wir zu allererst Thonglimmerschiefer, die ihrer Schichtung und ihrer Beschaffenheit nach dem Glimmerschiefer sehr ähnlich sind. Der Fels ist grünlich und reich an Glimmer, Feldspath und Quarz; ausserdem gewahren wir in diesen Schiefern rein weissen, feinkörnigen Kalkstein (Kieselkalk?) in Form von grösseren und kleineren Adern.

Diese Thonglimmerschiefer halten jedoch nicht lange an und schon bei Lakavica kommt ein halbkrystallinisches Gestein zum Vorschein, in dem fast gar keine Schichtung oder plattige Absonderung bemerkt werden kann. In Dünnschliffen und unter dem Mikroskope betrachtet, weist es ausser Quarz- und Feldspathkörnchen noch Eisenoxydhydrat in kleinen Bröckchen und unregelmässigen Einlagerungen auf. Der Quarz ist rein und durchsichtig, der Feldspath unrein und trüb.

Höchstwahrscheinlich sind auch die Felsen von Lakavica, die bald weisslich und grobkörnig, bald grünlich und talkähnlich sind, nichts anderes als durch die Einwirkung der benachbarten Eruptivgesteine umgewandelte Schiefer. Ähnliche Felsarten trifft man sehr oft in Südwest-Bulgarien an, besonders in den Grenzgebieten gegen Macedonien (um Kjustendil herum).

Der Weg nach dem Dorfe Lakavica trennt sich von dem Ablanica-Weg bei der Drvniker Brücke. Bis hieher erstrecken sich die Schiefer und die halbkrystallischen Gesteine. Im weiteren Verlaufe weichen sie einem ziemlich harten Quarzsandsteine mit kalkigthonigem Bindemittel. Die Sandsteinschichten wechseln mit Mergel und Thonlagen, sowie auch mit blaufärbigen Kalksandsteinen ab. Dieser ganze Complex fällt nach SO (mit 45°) ein.

Die stratigraphisch-tektonischen Verhältnisse dieser Gesteine habe ich an anderer Stelle ausführlich beschrieben.

Bevor wir noch den ersten Hauptzufluss der Lakavica, der aus der Gegend der Weiler von Ossikovica herabstürzt, erreichen, gewahren wir den ersten Andesitgang, welcher hier eine Dicke von 7—10 Metern aufweist, und die Sandstein- und Mergelkreidefelsen durchbricht und bis an die Oberfläche gelangt. Die diesem vulkanischen Durchbruch benachbarten Gesteine haben bedeutende Veränderungen erlitten; sie sind schwarz, schieferig und haben eine grosse Ähnlichkeit mit schwarzen Thonschiefern. Die Schichtung ist nicht an allen Stellen gleich klar ersichtlich. Wo sie wirklich beobachtet werden kann, sind die Schichten fast vertical aufgerichtet und blättern sich in der Richtung von SO nach NW. Ein zweiter Andesitgang, ungefähr ebenso stark als der erste, zeigt sich in einer Entfernung von drei bis vier Metern an dem Bache selbst, doch durchbricht derselbe nicht alle Schichten und kommt nicht bis an die Oberfläche; man kann ihn nur im verticalen Durchschnitt am rechten Lakavicaufer sehen. Auf dem Wege nach Lakavica passiren wir noch drei ziemlich mächtige und zwei weniger mächtige Eruptivgänge. Bevor man das Dorf selbst erreicht, findet man am Bache körnigen Feldspathfels mit Markasiteinschlüssen. Durch die Verwitterung dieses Minerals wird das Gestein aufgelockert, es bilden sich Ocker und Vitriole, welche jedwede Vegetation verhindern. Ähnliche Markasit enthaltende Felsarten finden sich auch in der Gegend von Čelopeč, in dem Kreise von Zlatica.[2]

Die eruptiven Ganggesteine können nach mikroskopischer Untersuchung folgendermassen unterschieden werden:

a) Gesteine mit weissgrauer Grundmasse, in der kleine, dunkelgrüne bis schwarze Amphibolkrystalle und etwas grössere, weisse Feldspathkrystalle eingesprengt erscheinen.

b) Gesteine mit dunkelgraugrüner Grundmasse, mit kleineren Feldspath- und grösseren Amphibolkrystallen. Hiebei gibt es noch einige Übergänge.

---

[1] Geologisches Profil von Orhanie über Ablanica, um Dragovika, Panega, Goljama, Bresnica, Dermanci bis Pleven. Per. Spis. VII. 1883. (Bulg).

[2] Man vergl. F. Toula, Grundlinien etc., pag. 22. Prof. Toula bespricht dieses Eruptivgebiet auf der Route Pravec-Osikovo in den Grundlinien etc., pag. 26.

Ihrem Äusseren nach tragen diese Gesteine die Hauptmerkmale der Porphyre; auf dem grauen oder grünen Grunde sieht man zierliche, weisse Feldspathkrystalle und grüne oder schwarze Amphibolprismen. Die anderen Elemente kann man nicht mit freiem Auge unterscheiden. Unter dem Mikroskop erscheint als vorwaltendes Mineral der Feldspath; derselbe kommt meist in Krystallformen, aber auch in Körnern vor, diese letzteren machen hauptsächlich die Grundmasse aus. Der Feldspath ist trüb, unrein und oft so weit kaolinisirt, dass man kaum den Plagioklas vom Orthoklas unterscheiden kann. Die grösseren Krystalle sind häufiger vertreten als die Mikrolithe. Polygonale Durchschnitte sind häufiger als rechteckige. Den zonalen Aufbau mancher Krystalle kann man auch mit freiem Auge unterscheiden. Der Plagioklas waltet über dem Orthoklas vor; das letztere Mineral erscheint in einzelnen Krystallen oder in Zwillingen nach dem Karlsbader Gesetz; sehr klar ist die polysynthetische Structur der Plagioklase. Einschlüsse von Magnetitkörnchen, Trümmer von Amphibol und kleinen Apatitnadeln etc. sind häufig. Das zweite Hauptmineral ist die Hornblende. Sie kommt meistens in säulenförmigen Krystallen vor, in welchen jedoch die Zersetzung sehr weit vorgeschritten ist. Von den grösseren Krystallen gewahrt man sehr oft nur noch die Umrisse und einige grüne, netzartige Flecken, um die sich Magnetitkörnchen gruppiren. Ihrer Farbe nach ist die Hornblende grasgrün oder braun; ihr Dichroismus ist sehr matt; man gewahrt sie auch in der Grundmasse eingesprengt in Form von unregelmässigen Bruchstücken. Ausser diesen beiden Mineralien finden wir noch Magnetit, selten krystallisirt oder in grösseren Körnern. Ausser in Mikrolithen erscheint der Apatit auch in prismatischen Krystallen. Ausserdem finden wir noch: Quarz, Calcit, Chlorit und Limonit. Der Quarz kommt vor in Körnern und in Krystallen, deren Kanten entweder schwach abgerundet oder scharf sind. Dieses Mineral findet sich gewöhnlich neben Calcit, von dem es jedoch sehr leicht unterschieden werden kann: die Quarzkörnchen zeichnen sich nämlich auch hier durch ihre Durchsichtigkeit und Reinheit aus. Der grösste Theil der Hornblende ist in Chlorit umgewandelt, der Magnetit hingegen geht in Limonit über. In der mikrofelsitischen Basis, die in dünnen Schliffen ganz farblos erscheint, erblickt man meistens Magnetitkörnchen und Bruchstückchen von Hornblende, Chlorit oder Limonit, die der Basis ein ganz eigenthümliches Aussehen verleihen.

In Anbetracht der inneren Beschaffenheit dieser Gesteine und der Minerale, die in denselben enthalten sind, können wir nur zu der Überzeugung kommen, dass man dieselben entweder zu den Andesiten oder zu den Porphyriten zählen muss. Die Eruption kann unmöglich in einer Zeit vor der Kreideformation geschehen sein, weil die Neocommergel und die Kalksandsteine durchbrochen werden; um wie viel sie aber jünger sind als das

Neocom, dies lässt sich nicht einmal annähernd bestimmen. Ich bin zu der Annahme geneigt, dass die Eruption in der Kreideperiode vor sich gegangen ist und desshalb nenne ich diese Felsart nach der Classification von Fouqué und Lévy Andesitporphyrit mit Hornblende *(Porphyrite andésitique à Amphibole)*.[1]

Diese Plagioklasamphibolgesteine kommen sowohl bei Ossikovica[2] als zwischen Ossikovica und Vidrari[3] vor, doch sind die Gesteinsbestandtheile an diesen Stellen sehr verwittert, so dass eine genauere Bestimmung derselben unmöglich ist. Professor Toula hat sie als „Trachyte mit Porphyrstructur" bezeichnet.

Von der Drwniker Brücke bis zum Dorfe Lakavica und weiter nördlich haben die Sedimente, soweit die Eruptivgesteine reichen, bedeutende Veränderungen erlitten. Sie erscheinen schwarz, schieferig-sandig, thonig oder sandig-kalkig und unterscheiden sich in keiner Beziehung von jenen Gesteinen, die wir bei der Brücke von Ossikovica sehen können. Aufschlüsse finden sich nur auf dem rechten Ufer, die linke Seite ist mit dichtem Gebüsch und mit jungem Walde bedeckt.

Unweit Lakavica, in dem Thale, welches sich rechts vom Dorfe hinzieht, finden wir Trümmer von Conglomeraten und rothen Sandsteinen, die wahrscheinlich aus den Gebirgshöhen hergeschwemmt sind; mit diesen zusammen kommt noch eine Art grauschwarzen Mergelkalksteins vor, der eigentlich nichts Anderes ist als umgewandelter kalkiger Kreidesandstein. Mitten im Dorfe bemerkt man wieder einen Eruptivgang von derselben Felsart; dieselbe erstreckt sich auch über den Fluss.

Mit dem Verschwinden der vulkanischen Gesteine geht auch die Spur der schwarzen, leicht veränderlichen Gesteine verloren, die neben denselben vorkommen. Beim nördlichen Ausgang des Dorfes Lakavica gewahrt man schon aschgraue Mergelschiefer, welche weiter nach N in bläulichen, für unser Neocom ausser-

---

[1] Minéralogie micrographique, Roches éruptives françaises. Paris 1879, p. 156, 166.

[2] Fr. Toula, Grundlinien etc. etc. p. 26. — Zlatarski, Period. Spis. IX, p. 59.

[3] Period. Spis. IX, p. 60.

ordentlich charakteristischen Mergel übergehen. Sowohl die einen, als die anderen schliessen einen Winkel von 30° ein und fallen nach S.

Unweit Lakavica, auf dem Wege nach Kalugerovo, an der Stelle wo der Bach eine genau nördliche Richtung einschlägt, beginnen über den blauen Mergeln die Kalksandsteine, Sandkalksteine und Schieferthone. Dieselben unterliegen einer fortwährenden Veränderung und enthalten eine Menge von Fossilien. Diese Gesteine verflachen ungefähr in der Richtung von O nach W und fallen, anfangs ziemlich steil, nach N (h. 23) unter einem Winkel von 72—78°.

Schichtenfolge von unten nach oben:

Über dem bläulichen Mergel liegen:

1. Eine meterdicke Schichte von sandigem Kalkstein, der in frischem Zustande blau gefärbt erscheint und neben anderen eine grosse Menge von genauer nicht bestimmbaren Ostreen enthält.

2. Eine 2·5 Meter dicke Schichte von Thon und sandigem Mergel.

3. Kalkstein mit dünnen Lagen von Mergelsandstein.

4. Grau röthlicher, dichter, sandiger Kalkstein, der ausserordentlich hart und reich an Fossilien ist. Leicht kenntlich sind die Ostreen und eine Lima. Dieser Kalkstein hat eine grosse Ähnlichkeit mit dem unter 1 beschriebenen.

5. Aschgrauer, fester Kalkmergel und mergeliger Sandstein.

6. Röthlicher Kalkstein, reich an Ostreen, ähnlich dem unter Punkt 4 erwähnten, jedoch ohne Sandsteineinlagerungen.

7. Röthlich-blaue Kalksteine.

8. Aschgrauer sandig-thoniger Kalkstein mit Fossilien, darunter auch *Ostrea*. In dieser Schichte finden wir noch eine *Eugyra*, die eine sehr grosse Ähnlichkeit hat mit *Eugyra interrupta* E. de From. (Paléontol. française, Terrain crétacé, T. VIII, p. 444, pl. 115, Fig. 3.) Diese Korallenart fand S. Gras bei Sault (Vaucluse) in Frankreich vor.[1] Ausser *Eugyra* kommen noch Cidariten-Stachel vor.

---

[1] Das kleine Korallenstöckchen, ein schlecht erhaltenes Bruchstück, stimmt nach Prof. Toula recht gut überein mit den schönen Stöcken einer

9. Grauröthlicher, fester Kalkstein mit dünnen Calcitadern, reich an schlecht erhaltenen Versteinerungen. Es kommen Korallen, Bivalven etc. vor.

10. Eine Schichte grauen Mergelthons, reich an Gastropoden und Bivalven (*Cyprina*, möglicherweise *Cyprina rostrata* Fitton, *Natica [Ampullina?]* etc.).

11. Blauer, fester Mergelkalk; derselbe enthält grössere Mengen von Ostreen und anderen Bivalven; hier fand ich ein schönes Exemplar von *Cidaris* cfr. *Lardyi* Desor und von *Rhynchonella lata* d'Orb.

12. Feinkörniger, thoniger Sandstein mit nicht genau bestimmbaren Bivalven.

13. Aschgrauer Kalksandstein; in demselben finden sich Cidaritenstacheln.

14. Dichter, grauer Mergelkalk.

15. Dichter Kalk, mit Fossilien, Bryozoen, Gastropoden und Bivalven überfüllt; derselbe sieht dem unter 6 beschriebenen sehr ähnlich.[1]

In derselben Reihenfolge erstrecken sich die Schichten auch gegen N. Zum Zwecke der Altersbestimmung wird es geboten sein, das Profil des Gebirgssattels, der zwischen Oreše und Bjelinci unweit dieses letzteren Ortes in nordöstlicher Richtung liegt, zu einem Vergleiche herbeizuziehen.[2]

Gegen Kalugerovo hin kommen unter den obgenannten Felsen auch noch Mergel, Thon und verschiedenartige Sandsteine zum Vorschein. Diese Schichten fallen nach N unter einem Winkel von nur 15°.

---

confluenten Koralle, welche er im Jahre 1875 bei Pirot sammelte, und als *Maeandrina Pirotensis* n. sp. beschrieb und abbildete (Sitz. Ber. 88. Bd., pag. 1317, Taf. VI. Fig. 1—3), ein Vorkommen, das auch in Bezug auf die Facies sonst in Übereinstimmung stehen dürfte und durch das Zusammenvorkommen mit *Orbitolina lenticularis* nach Prof. Toula's Meinung auf oberes Neocom hinweist.

[1] Das mir vorliegende Stück erinnert mich lebhaft an die Kalke mit *Exogyra columba* am Kosmaticarücken bei Kremena (Grundlinien etc., S. 35 nd 3 6). Eines der Fossilien von Lakavica dürfte als *Exogyra columba* zu bestimmen sein und auch die grösseren Cidaritenkeulen sind vorhanden. (Toula.)

[2] Fr. Toula, Grundlinien etc., p. 28 und folg.

Die Gegend zwischen Lakavica und Kalugerovo gewährt einen imposanten Anblick; das Thal verengt sich zwischen den hohen, mit saftigem Grün bedeckten Gebirgen.

Unweit Kalugerovo bemerken wir blauen Mergelkalk, der ziemlich reich an Fossilien ist. Ausser kleinen hochgewundenen Gastropoden und Bryozoenstöckchen finden sich viele Bivalven. Unter diesen sind am besten erhalten kleine Astarten und eine Nerinea, die einer neuen Art angehört. Mit diesen gemeinsam finden wir noch *Neaera* sehr ähnlich der *N. sabaudiana* Piet. et Camp. (Pal. Suisse, IV. s. p. 40, pl. 100, Fig. 5—7). Im Gestein eingesprengt findet sich auch Markasit in Form von kleinen Körnchen.

Auf den oberen Kalkstein folgt eine ungefähr vier Meter dicke Thon- und Mergelschichte, in welcher auch einige bis zu zwei Centimeter dicke Braunkohlenschmitzchen bemerkt werden. Über dieser Schichte nun liegt ein sandiger fester, bläulich- oder grünlichfarbiger Kalk (Kalksandstein). In der Nähe des Dorfes gewahren wir nur Sandsteine, welche die bekannten Hieroglyphen und viele weisse Glimmerblättchen führen. In dem blauen Mergel glaube ich auch Orbitolinen gesehen zu haben.

Das Dorf Kalugerovo liegt an der Mündung der Lakavica in den kleinen Isker, der seine Quellen auf den Höhen des Etropol- und des Zlaticabalkan hat; es ist auf der Nordseite des letzteren Flusses, mit der Aussicht auf das Gebirge erbaut.

Von Kalugerovo bis Svode sind nur etwa drei Viertelstunden. Das Thal des kleinen Isker wird allmälig breiter, als das Thal der Lakavica; längs des rechten Ufers zieht sich ein bequemer Fusspfad hin. Die Gehänge sind hier mit Ackerboden bedeckt, und nur an manchen Orten kommen die anstehenden Gesteine zum Vorschein, vorzüglich auf dem rechten Ufer des Isker, mit einem Neigungswinkel von kaum 5—10°. An einigen Stellen liegen die Schichten vollkommen horizontal, manche erscheinen auf den Oberflächen wellenförmig gerunzelt. Ausser Flyschsandsteinen und dünnen Lettenschichten ist nichts zu sehen.

Die bläulichen und die grauen Sandsteine breiten sich auch im N von Svode aus. Bis zu einer Entfernung von vier Kilometern fallen die Schichten unter 6° nach SW, doch variiren sie ausserordentlich stark; bald sind sie dick, bald dünn, bestehen bald aus Mergel, bald aus echten Sandsteinen — an manchen Stellen

kommen auch Lettenschichten vor, an anderen ausschliesslich Sandsteine. Die Richtung der Schichten ist übrigens nicht constant; bald fallen sie gegen N, bald nach S.

Im ersten rechtsseitigen Querthal des kleinen Isker (drei Viertelstunden von Svode) finden wir feinkörnigen, grauen Sandstein mit kalkig-thonigem Bindemittel. Die Bruchflächen desselben sind reich an Glimmer und schwarzen, kohligen Theilchen. Doch findet man in dem nämlichen Thale auch Trümmer von bläulichem Sandmergel, der gewiss aus den nahen Gebirgshöhen stammt. Derselbe ist mit Orbitolinen, Korallen, Nerineen, Ostreen und anderen Bivalven überfüllt. Die aus den östlichen Höhen stammenden blauen Mergel haben die grösste Ähnlichkeit mit jenen von Kalugerovo (unweit der Braunkohlenschmitzchen), nur dass in den letzteren der Kalkstein, in den ersteren aber der Mergel vorwaltet.

Von den Petrefacten konnte ich folgende bestimmen:

Orbitolina bulgarica Desh.; diese hochgewölbte Form findet sich an vielen Orten Bulgariens; am häufigsten kommt sie jedoch vor in dem Thale der Lukavica — unweit Caribrod — bei Loveč, dann bei Hubavene u. s. w.

Daneben findet sich auch ebenso häufig die flache *Orbitolina lenticularis* Blum.

Trochosmilia sp.

Trigonia longa Agass. (Mater. p. l. pal. Suisse I. p. 102, pl. XIV, Fig. 3). Von dieser Muschel fand sich nur die rechte Schale, die ziemlich wohl erhalten ist; sie unterscheidet sich in keiner Beziehung von jenen Arten, die man im gelben und bläulichen Mergel aus dem Aptien inférieur bei Pêrte du Rhône findet.

Turbo sp.

Nerinea n. sp. stimmt mit der oben erwähnten Form vollkommen überein.[1]

Die Sandsteine breiten sich auch weiter gegen die Karaški-kolibi aus, hier haben dieselben eine mehr südliche Richtung h. 17 (Neigungswinkel = 8°). Unter ihnen liegen ganz concordant bläuliche und aschgraue, sandige Mergel, in welchen eingewachsen folgende Fossilien bemerkt werden:

Orbitolina lenticularis Blum.

Verschiedene Korallen.

Pecten, vielleicht *P. Cottaldinus* d'Orb.

---

[1] Die Übereinstimmung auch des Nerineen-Gesteines ist nach Prof. Toula eine vollkommene. Es ist nach seiner Meinung nicht zu bezweifeln, dass die betreffenden Schichten mit den Orbitolinenschichten bei Vraca (Sitz. Ber. 77. Bd. pag. 30, Schichte 9) und bei Kalnia Karaula (Sitz. Ber. 75. Bd., pag. 70) übereinstimmen.

Panopaea cf. *plicata* Sow. (Pal. Suisse I, Fossiles du terrain aptien, p. 57, pl. VI, Fig. 4, 5). Nur bei einem von den drei vorliegenden Exemplaren kann man die Form und die concentrische Streifung genau sehen.[1]

Turritella cf. *helvetica* Pict. et Camp. (Pal. Suisse I, Foss. d. terr. aptien, p. 28, pl. III, Fig. 2 a, b, c) zwei Exemplare.

Einige Nerineen stimmen mit der obigen Form überein. Nach Prof. Toula etwas an *N. palmata* P. u. C, St. Croix, Taf. 69, Fig. 2, erinnernd, ist die Form der Schale jedoch weitaus stumpfer und an der Spindel finden sich nur zwei Falten, so dass die Figur des Röhrenschnittes mehr an *N. essertensis* erinnert. Wir haben es auf jeden Fall mit einer neuen Art zu thun.

Der sandige Mergel enthält auch dünne Schichten von bläulichem Sandstein, der reich an weissem Glimmer ist. Unweit Karaš bemerken wir im letzteren Gestein auch einige von den oberwähnten Fossilien. Die Schichten fallen von neuem nach NW, doch unter verschiedenen Winkeln.

Ich verliess nun das Thal des Isker und indem ich einen hohen und steilen Berg überstieg, sah ich mich schon vor Karaš.

Auf einer der Höhen liegen die Ruinen einer Veste: „Kriv-grad". Von Kriv-grad aus überblickt man alle Krümmungen und Windungen des kleinen Isker.

Dieselben mergeligen und glimmerigen Sandsteine mit denselben Fossilien treffen wir auch bei Karaš an, wo die Schichten einen Neigungswinkel von 12° (Richtung NO) haben.

Eine viertel Stunde von Karaš bei Hubavene, an der Strasse die zum nahegelegenen Meierhofe führt, fanden sich *Orbitolina bulgarica* Desh., *Orbitolina lenticularis* d'Orb., *Orbitolina concava* var. und *Ostrea* sp.

In dem Thale unterhalb des Meierhofes enthalten die Mergel- und Sandsteinschichten gleichfalls Orbitolinen. Die Schichten fallen auch hier nach N (h. 1—2) und sind steil aufgerichtet ($\sphericalangle$ 50°). Unter ihnen liegen concordant gegen O bläuliche Mergel.

Der Landstrich zwischen dem Meierhofe und Karlukovo ist mit Humus und schönem, jungen Wald bedeckt. Die Beschaffenheit der Felsen kann desshalb nur in den Thalrissen beobachtet

[1] Nach Prof. Toula scheint das vorliegende Stück kaum von *Panopaea neocomiensis* d'Orb. abzuweichen.

werden. Im zweiten Querthale finden sich Conglomeratsandsteine, und unter denselben sehr bald die nämlichen blauen, sandigen Mergel; Orbitolinen und andere Fossilien konnten hier jedoch nicht aufgefunden werden.

Von den Höhen aus erblickt man die gelblichweissen, zerklüfteten Kalksteinufer des Isker oberhalb Kunino.

Einen Kilometer südlich von Karlukovo verschwinden die Sandsteine; nun kommen unter denselben thonige Kalkfelsen zum Vorschein, die einen grossen Reichthum an dunkelgrauen oder aschgrauen Feuersteinen aufweisen, und sich durch ihre weisse oder gebliche Farbe, ihre Härte und ihren muscheligen Bruch auszeichnen; sie sind echte obere Kreide. Die gesammte Kalkzone erstreckt sich von O nach W. Man gräbt hier an einigen Orten auch weisse, schöne, lockere Kreide aus, die in grösseren Tiefen eine bläuliche oder röthliche Färbung annimmt. Die Gesteine haben eine undeutliche Schichtung, hie und da erkennt man nördliches Einfallen (h. 23—24).

Die Grenze zwischen den sandigen Mergeln und den Kalksteinen ist scharf bestimmt. Das Land bis wohin sich die ersteren erstrecken, ist fruchtbar und mit Grün bedeckt, so wie man aber in die Kalkregion eintritt, wird das Terrain plötzlich steril. An dem ziemlich hohen Hügel, der sich in SW von Karlukovo erhebt, finden wir auf dem SW-Abhange schöne Weingärten, Fruchtbäume und üppigen jungen Wald, im NO dagegen kahles Kalkgestein, echte Karstscenerie.

Unweit Karlukovo findet man auch halbkystallinische, nicht vollkommen reinweisse Kalksteine, welchen O—W streichen und mit 10° nach N fallen. Gegen Osten (1 Km.) von Karlukovo aus gerechnet, kommt man auf weissgrau oder gelblich gefärbten halbkrystallinischen, fossilienreichen Kalk. Die Fossilien sind mit dem Gesteine so fest verwachsen, dass man sie kaum herausschlagen kann. Wir haben es dabei offenbar mit demselben Formationsgliede zu thun, welches wir, Professor Toula und ich, im Jahre 1880 zuerst im Westen von Kunino (l. c. pag. 35) und später nördlich von Vraca bei Marmoreni (l. c. pag. 37) antrafen.

Das bezeichnendste Fossil ist eine *Exogyra*, welche Professor Toula als *Ostrea (Exogyra)* spec. aus der Formenreihe der *Exogyra columba* Gldf. (am ähnlichsten der *Exogyra conica*

d'Orb.) bestimmte und zur Abbildung brachte (l. c. Taf. IV, Fig. 20). Als ich im Jahre 1882 das Vidthal zu geologischen Zwecken bereiste, constatirte ich das Vorkommen ganz und gar übereinstimmender Gesteine auch bei Aglen und bei Mirovec, unweit Swinar. Der Kalk dieser letzteren Ortschaft enthält eine glaukonitähnliche Chloritmasse; an Fossilien ist er ebenso reich wie die Kreide von Karlukovo. [1]

Was die Altersfrage dieser Kalke anbelangt, so ist festzuhalten, dass im Liegenden die Sandsteine und Mergel mit Orbitolinen auftreten, während über denselben, wie wir später sehen werden, thonige Kalksteine sicher turonen Alters folgen. Professor Toula[2] stellt die betreffenden Kalke mit dem Caprotinen-Horizont in gleiches Alter.

Um Lukovit herum walten die nämlichen Gesteine vor; die Gegend ist felsig und fast vollständig kahl, und zeigt vollkommenen Karstcharakter. An vielen Orten kommen trichterförmige Bodeneinsenkungen vor; einige sind mit Erde, andere mit Wasser angefüllt; manche wieder sind leer und erreichen beträchtliche Tiefen. Nur hie und da erblickt man unansehnliche junge Waldcomplexe. Die felsigen Ufer des Isker sind fast vertical und erheben sich hoch über das Flussniveau. Die Gesteinsschichten sind nach Norden geneigt und verschwinden zuletzt unter dem fruchtbaren Boden.

In dieser Kalkzone kommen vielfach Höhlen vor; manche darunter sind leer, andere wieder mit Knochen und Zähnen angefüllt. Eine solche geräumige Höhle findet sich unweit des Klosters St. Gregorius, drei Kilometer nördlich von Karlukovski Monastir, am linken Ufer des Isker. Die Knochen, welche in dieser Höhle vorkommen, sind sehr porös und zerbrechlich, liegen in einem braunrothen Lehm und durch Kalk fest verbunden, so dass sie sich nur schwierig unzerbrochen freimachen lassen. Die meisten Knochen und Zähne rühren von fossilen Pferdearten her, und zwar entweder von *Equus Stenonis affinis*

[1] Period. Spisanije VII, pag. 88.

Auf das Vorkommen von Kalken mit Exogyren, Rudisten etc. im Vidgebiete hat schon Foetterle im Jahre 1869 hingewiesen. Verh. d. k. k. geol. R. Anst. 1869, S. 374.

[2] F. Toula, Grundlinien etc., pag. 42.

Woldr. oder von *E. caballus fossilis* Rütimeyer. Am besten sind die Zähne erhalten. Ich besitze einige Mahlzähne aus dem Ober- und Unterkiefer und ein Bruchstück von dem Vordertheile eines Unterkiefers mit etlichen Zähnen. Von anderen Knochen sammelte ich nur: Femur, Humerus, Tibia, Radius und Cubitus.

Jenseits des Waldes (zwischen Karlukovo und Lukovit) erscheinen dieselben Kalke, die wir auch bei Karlukovo gewahrten; sie sind fast schneeweiss und halbkrystallinisch (zuckerkörnig). In denselben fanden sich, wenn auch sehr selten, unbestimmbare Abdrücke, bei welchen man an *Inoceramus* denken möchte. Ich verglich diese Gesteine mit jenen aus der Umgebung von Marmoreni (nördlich von Vraca) und konnte petrographisch kaum einen Unterschied herausfinden.[1]

Vor Lukovit sind die weissen Kreidefelsen nur ganz leicht geneigt. In denselben kommen viele, leider schlecht erhaltene Fossilien (zumeist Bivalven) vor, darunter auch kleinere und grössere Exemplare von *Exogyra* spec.

4. Von Lukovit nach Glava Panega (Quellen der Panega). Sowie man Lukovit verlässt, gewahrt man sogleich, dass hier die weissen fossilienreichen Kalkfelsen etwas dichter sind als jene, die man vor dem Dorfe erblickt.

Nach $2^1/_2$ Kilometern (von Lukovit ausgerechnet) erreicht man die Strassenhöhe; der Weg senkt sich sodann sehr rasch gegen das Flussbett der Panega. Hier lässt sich der Kalk ziemlich leicht in Platten spalten, der Farbe nach ist er weiss; seine Festigkeit ist nicht besonders gross. Das Terrain ist nicht so kahl und vegetationslos, wie dies östlich vor Karlukovo der Fall ist. Die Kalkfelsen erschliessen sich am schönsten und deutlichsten an den Ufern der Panega, und zwar westlich von der Strasse. Sie erheben sich hier an beiden Seiten des Flusses schroff und steil bis zu

---

[1] Unter den Kalken bei Marmoreni finden sich auch echte Caprotinenkalke mit *C. ammonia* Gldf. und grösseren Orbitolinen *(Orbitolina concava* Df.*)* m. vergl. F. Toula Grundlinien etc., pag. 37. Auch oolitische Kalke, ganz ähnlich jenen, welche Professor Toula seinerzeit im Iskerdefilé bei Ljutibrod beschrieb. Sitzb. (1877, Bd. 77, pag. 42 und 43). Die Inoceramenschichten von Celopec (Vraca SO.) und Kunina sind nach Professor Toula dichte mergelige Kalke.

zehn Meter hoch und liegen fast horizontal (fallen unter 3° nach SO, h. 9).

Einen Kilometer vor Petrovene verschwinden die Kalkfelsen und unter denselben kommen nun Mergel zum Vorschein.

Weiter südlich sieht man mergeligsandige Schichten, welche nach oben kalkreicher werden. In diesen Hangendlagen finden sich viele Hieroglyphen auf den Schichtflächen, sowie verkohlte unscheinbare Pflanzenreste vor. Unweit Petrovene bemerkte ich einen verzweigten gerunzelten Wulst, bei dem man etwa an Caulinites denken könnte. Die Kalksandsteine werden gebrochen und nach Lukovit und Umgegend zu Brückenbauten transportirt. Die Schichten fallen concordant unter den Kalkstein nach SO, h. 9, in derselben ganz geringen Neigung (3°!) ein.

Bei Blasničevo fallen die Mergelschichten nach N (h. 1 unter 11°). An dem südlichen Ende des Dorfes kommt wieder der Kalkstein von Lukovit zum Vorschein, doch führt er hier keine Fossilien; seine Schichten werden gegen S steiler.

Zwei Kilometer südlich von Blasničevo gewahren wir unter den nach N steilabfallenden Kalkfelsen die obenerwähnten Mergel in Gemeinschaft mit Kalksandstein; doch fallen hier die Schichten wieder nach SO (h. 10), zuerst steil (40°), im weiteren Verlaufe werden sie aber immer flacher. Zwischen den Sandsteinen und den Mergeln treffen wir hier auch ein oolithisches Gestein.

Bei der Mühle des alten Marko finden wir in den Mergel- und Sandsteinfelsen reichliche Mengen von Fossilien. Vor allen: *Orbitolina lenticularis* d'Orb., *Cidaris*-Stacheln und *Ostrea*. Die Schichten sind steil aufgerichtet und fallen (mit 79°) nach N (h. 2).[1]

Der Kalkstein, den wir auf den Höhen gegen die Bresnica gewahren, ist höchstwahrscheinlich Caprotinenkalk. Über demselben sehen wir Orbitolinenschichten, unter demselben aber nur Sandsteine und Mergel, bei denen die Fossilien ganz fehlen, und die sehr schnell in neocome Kalkmergel übergehen.[2] Hier fallen

[1] Es sind dies nach Professor Toula offenbar dieselben Schichten, wie sie nahebei in dem von ihm beschriebenen Profile zwischen Oreše und Belince auftreten. Grundlinien etc., pag. 27.

[2] Grundlinien etc. l. c.

sie wieder nach N h. $2^1/_2$, doch schliessen sie einen kleineren Winkel ein (18—20°).

Die kleine Thalmulde bei den Quellen der Panega ist mit fruchtbarem Alluvium ausgefüllt; erst gegen das südliche Ende derselben, bei den Quellen selbst, erblicken wir wieder die neocomen Gesteine. Diese bestehen hier aus bläulichen Kalkmergeln, die sich in dünne Platten spalten lassen, und deren Schichten nach NO fallen (h. 3 mit 10°). Die wenigen Fossilien, die ich hier sammelte, genügen wohl zur Feststellung des Alters dieser Felsart. Es sind: *Ammonites*, *Aptychus*, *Belemnites* und *Scaphites*.

In den Abhängen selbst, bei den Quellen der Panega, kommen unter den Mergelschiefern dichte, kalkig-thonige ebenfalls neocome Gesteine zum Vorschein. Dieselben sind von feinen Calcitäderchen netzartig durchzogen. Gegen Ablanica hin findet sich in diesen Felsen sehr häufig *Spirophyton*;[1] andere Versteinerungen sind selten. Der dichte Kalkstein ist reich an Höhlen; eine derselben, die nur einige Meter von den Quellen der Panega entfernt liegt, dehnt sich nach Osten aus und ist beim Eingang 1·5 Meter breit und 2·5 Meter hoch. Es besteht unter der Bevölkerung die Ansicht, dass sie sich sehr weit erstrecke.

Über die Quellen der Panega, wie auch über die geologische Beschaffenheit ihrer Umgebung habe ich seinerzeit ausführlich berichtet.[2]

5. Von Lukovit über Červeni-brěg Čumakovci, längs des Isker zur Donau. In und um Lukovit sieht man noch den weissen Kalkstein; gegen Radomirci jedoch verschwindet jede Spur eines festen Gesteines; fruchtbarer Boden, mit Kalkschotter gemengt, bedeckt das Land und bildet ausgezeichnetes Ackerland. Auf den steilen Abhängen aber und auf den nächsten Höhen erblicken wir zahlreiche junge Waldcomplexe.

In einer Entfernung von drei Kilometern nördlich von Lukovit gewahren wir in einem sterilen Thale einen 4—5 Meter tiefen Aufschluss. Unter dem cultivirten Boden folgt sandiggelb-

---

[1] Grundlinien etc., pag. 26.

[2] Period. Spisanije, VII, pag. 84, 85.

licher Lehm (ungefähr 1 Meter), sodann eine dünne Schichte (0·20 Meter) kalkreicher Thon mit Sand gemengt. Weiter unten mürber Mergelsandstein (0·35—0·40 Meter), Thon (0·10—0·15 Meter), glimmeriger Mergel und mürber, mergeliger Sandstein (0·80 Meter) und so fort bis zur Tiefe. In den dünnen Mergelschichten, welche zwischen den Sandsteinen auftreten, finden sich unscheinbare Lagen von weisser mehliger Kreide; im Sandsteine selbst aber finden wir ockerige Einschlüsse. Alle diese Schichten fallen unter einem Winkel von 6° nach N (h. $2^1/_2$).

Ein flüchtiger Blick in die Runde überzeugt uns, dass das Gebiet des Panegabeckens von Radomirci westwärts nur von Mergel und Sandstein eingenommen wird.

Das Thal der Panega ist mit Alluvium erfüllt; an den Gehängen finden sich die Mergel und Sandsteine. Links und rechts liegen an unserem Flusse die hübschen Dörfer Rubci und Červeni-brěg. Die steilen Abhänge ziehen sich nach Norden und Süden hin; auf ihren Höhen erheben sich weisse und bläulichweisse Kalkfelsen, die vollkommen concordant über den mergeligen Sandsteinen liegen,[1] wie zum Beispiel nördlich im Markova- und Devenska-Mogila, und südlich über jene Grenze hinaus, die wir von Lukovit als Ausgangspunkt, nach NW über den Isker zwischen Rosselec und Gornik und von da über Gabri Tlačene, Bukovec etc. ziehen könnten.

Der Kalkstein ist thonig, erinnert theilweise an Kreidetuff und enthält gelbliche Kieselsteine. Hier kann man auch eine Art halbkrystallisirter, körniger Gesteine erblicken; doch weder in diesen noch in den vorerwähnten konnte ich eine Spur von Versteinerungen finden.

Werfen wir von Markova-Mogila aus einen Blick nach dem Iskerthale, so werden wir gewahr, dass sich auf beiden Seiten des Flusses breite Alluvialflächen ausdehnen, die im O und W von hohen und steilen Kalkgehängen begrenzt erscheinen.

---

[1] Vergl. F. Toula's Darstellung in den Grundlinien etc., pag. 36 und 37, Fig. 20 und 22.

Es ist nach Professor Toula's Meinung nun ziemlich klar, dass die von ihm in der Karte aufgenommene Kalkzone des Kosmatica-Rückens über Konina sich in das Panegagebiet hinüber erstreckt.

Die Kalkzone erstreckt sich auch jenseits des Isker nach W hin. Nördlich von Markova-Mogila verschwindet hier die Kreide und es finden sich nur mehr tertiäre und quaternäre Ablagerungen.

Am Markova-Mogila kommen sowohl am Nord- als auch am Südgehänge unter den Kalken die Mergelsandsteine zum Vorschein. Diese fallen hier unter 14° nach N (h. 2—3).

Čumakovci liegt ungefähr 80 Meter über dem Meeresspiegel und ist erbaut über den erwähnten Kalken, die sich so tief senken, dass man sie am Isker kaum mehr gewahrt.

Genau östlich von Čumakovci liegt Devenci, und diesem Dorfe gegenüber, am linken Iskerufer, erhebt sich Kojnare. Devenci liegt am Fusse der Miova-Mogila in einer Entfernung von 3—3½ Kilometer vom Hauptarme des Isker. Hier theilt sich nämlich der Fluss in zwei Arme, von denen der kleinere an Devenci vorbeifliesst, der mächtigere aber Kojnare berührt; zwischen denselben breitet sich eine ziemlich grosse vegetationslose Insel aus.

Ausserhalb der Alluvialflächen kommt man auf Lehmablagerungen. Der Lehm ist mürbe, seiner Farbe nach aschgrau, und enthält Bruchstücke von Granit, Diorit und Andesit, so wie auch von Sandstein und Quarzit, die sämmtlich aus dem Balkan stammen. In diesem Lehm, der in Löss übergeht, hat sich die Bevölkerung von Devenci wohnlich eingerichtet. Also auch hier wie in den Kreisen von Lom, Rahova, Nikopoli und überhaupt im nächsten Gebiete des Donauthales finden wir Trogloditen. Seit dem letzten Kriege hat man auch einige den menschlichen Verhältnissen angemessenere Häuser gebaut.

Fast alle unsere Flüsse, die ihren Ursprung im Balkan haben und sich in die Donau ergiessen, unterwühlen ihr rechtes Ufer und verlanden das linke; dies ist auch im unteren Laufe des Isker der Fall, wo das östliche Ufer unausgesetzt eingerissen und weggeschwemmt wird, während das westliche durch die fortwährenden Ablagerungen anwächst. Der Isker bewegt sich somit langsam nach Osten, ohne Anzeichen von Oscillationen.

Wir sahen oben, dass bei Devenska- und Markova-Mogila (Hügel) die Kreidefelsen verschwinden, indem sie sich nur nach O und W von diesen Hügeln ausdehnen. Miova-Mogila, welcher

mit der Devenska zusammenhängt, besteht nicht mehr aus Kreide, sondern aus einem weichen, mergelig-lehmigen und sandigen Materiale, welches ausschliesslich der tertiären Periode, respective den Miocänformation angehört.

Zwei Kilometer nördlich von diesem letzteren Dorfe erheben sich am linken Iskerufer einige ziemlich hohe gelbliche Berge, die von den Sturzbächen sehr unregelmässig und wild zerrissen erscheinen. Dieselben Gewässer, welche die Zerbröckelung der Felsen bewirkten, haben auch unzählige Schalenstücke von *Buccinum, Cerithium, Cardium, Mactra* etc. vom sarmatischen Gesteine abgelöst, fortgetragen und anderswo zur Ablagerung gebracht.

Die Lagerungsverhältnisse sind die folgenden:

1. Cultivirter Ackergrund.

2. Gelblicher Thon. Derselbe enthält in seinem unteren Theile Cerithien.

3. Bläulicher Mergel mit vielen Fossilien in seinen tieferen Lagen.

4. Sandig-oolithische Schichten, an Versteinerungen ausserordentlich reich. Der Sandstein ist grobkörnig und besteht aus weissen und schwarzen Quarzkörnchen, die mit Kalkcement verbunden sind. Manche von diesen Sandkörnern sind mit dünnen Kalkhäutchen überzogen, so dass man das Gestein mit Recht Oolithsandstein nennen kann. Hierin finden sich: *Modiola Volhynica* Eichw., *Mactra Podolia* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Buccinum, Cerithium* etc. Die Fossilien sind in diesem oolithischen Sandstein nicht gleichmässig vertheilt; am häufigsten treten sie in den dünneren Schichten auf (5—10 Ctm.), wo sie eine Art Conglomerat mit den Sandkörnern bilden. Die Mächtigkeit dieser Schichten erreicht nahezu 30 Meter.

5. Zu unterst erblicken wir eine Art bläulichen, fettig anzufühlenden Mergel (sehr arm an Fossilien). Morphologisch unterscheidet er sich nicht im geringsten von jenem Mergel, der sich am Vid, unweit der Brücke von Pleven findet. Es scheint mir erlaubt, die Vermuthung auszusprechen, dass dieser Mergel am Isker eine Fortsetzung der Mergel des Vidthales ist, der durch das Vorkommen mediterraner Fossilien ausgezeichnet ist (Foetterle und v. Fritsch), und dass sonach diese marinen Bildungen weit über das Plevnaer Becken hinaus reichen.

Weiter nördlich (3 Km. von Devenci) erblickt man das nämliche sarmatische, sandig-oolithische Gestein. Dasselbe ist hier porös, weist aber reichlichere Mengen von Kalkcement auf, als der vorherbeschriebene Sandstein und erreicht demnach eine ziemlich bedeutende Festigkeit. Am häufigsten finden sich hier *Mactra, Cardium* und *Cerithium*. Unter den Sandsteinen sind hier nirgends Spuren des Mergels zu sehen.

An den obgenannten zwei Orten sammelte ich:

Retepora pusilla Eichw. (Eichwald, Lethaea Rossica III, p. 33, pl. II, Fig. 21, 22 *a. b. c.*). Nur einen kleinen Zweig, der etwa 4·5 Mm. lang ist; derselbe verzweigt sich nur an einer Stelle, besitzt eine ziemlich glatte Oberfläche und ist mit sehr kleinen Poren bedeckt. (Im Sandsteine zwei Kilometer von Devenci.)

Modiola Volhynica Eichw. (Eichwald, op. cit. III, p. 67, pl. IV, Fig. 16 *a, b.*)

Cardium obsoletum Eichw. (Eichwald, op. cit. III, p. 37, pl. IV, Fig. 19.) Reichlich in dem Sandstein bei Devenci, nach N seltener werdend.

Mactra Podolica Eichw. (Hörnes. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. II, p. 62, Taf. 7, Fig. 1—8.) Die meisten Exemplare klein und dünnschalig. An beiden Orten häufig.

Bulla Lajonkaireana Bast. (Hörnes. op. cit. I. p. 624, Taf. 50, Fig. 9 *a, b, c. d.*) Nur drei kleine Exemplare vom zweiten Fundorte.

Helix sp. Ziemlich grosse und schöne Exemplare, leider sämmtlich unvollständig und nicht näher bestimmbar.

Rissoa inflata Andrz. (Hörnes, op. cit. I, p. 576, Taf. 48, Fig. 22.) Diese Art kommt, nach Hörnes, in den untersten Schichten des brakischen Tegels, im brakischen Sande bei Gaya gemeinsam mit den Cerithien vor. Im Iskerthale wird sie an dem zweiten Orte und beim dritten Kilometer (nördliche Richtung von Devenci) gefunden.

Nerita picta Fer. (Eichw. sp.) (Hörnes, op. cit. I, p. 535, Taf. 47, Fig. 14.) Entfernt erinnert sie an Hörnes' *Nerita* von Ebersdorf, vollkommen aber an das in der Lethaea Rossica aus Kremionne in Podolien (Eichwald, op. cit. III, Tab. 10, Fig. 40.) Nur ein Exemplar vom zweiten Fundorte.

**Natica helicina* Brocc. (Hörnes, op. cit. I, p. 525, Taf. 47, Fig. 6—7) hat vollständige Ähnlichkeit mit der *Natica* von Baden und dem Vidthale (Brücke von Pleven); kommt gemeinsam mit der *Rissoa inflata* vor; nur ein Exemplar.

Trochus sp.

Monodonta angulata Eichw. (Hörnes, l. c. I. p. 439, Taf. 44, Fig. 9, 10.) Beide Varietäten dieser Art, wie sie bei Steinabrunn vorkommen, werden auch im Iskerthale gefunden.

Monodonta mammillata Andrz. (Hörnes, op. cit. I. p. 438, Taf. 44, Fig. 8.) In Gemeinschaft mit *M. angulata* beim dritten Kilometer von Devenci ausserordentlich häufig.

Cerithium nodoso-plicatum Hörn. (Hörnes, op. cit. I, p. 397, Taf. 41, Fig. 19, 20.) Sehr charakteristisch, wie auch

Cerithium pictum Bast. (Hörnes, op. cit. I, p. 394, Taf. 41, Fig. 15 bis 17.) Reichlich am zweiten Fundorte vertreten.

Murex sublavatus Bast. (Hörnes, op. cit. I, p. 236, Taf. 24, Fig. 14 bis 16.) Dies ist der erste Ort, wo in Bulgarien *Murex sublavatus* gefunden worden. In der Gegend von Vidin kommt er nicht vor.

Buccinum sp. in festem Sandstein.

Die Oolithsandsteine dehnen sich abwechselnd mit Thonlagen, bis nach Pisarovska-Mahala aus; nur sind sie nicht überall sichtbar, weil sie meistentheils von Bäumen überwachsen sind. Wo manche Partien kahl vorliegen, bemerkt man zu oberst eine Art weisslichgelben Thon. An der rechten Seite des Isker erheben sich die steilen Ufer bis zu 60 Meter über das Flussniveau. Dieses Höhenausmass ist jedoch nicht für die ganze Strecke giltig; manche Uferpartien sind terrassen- und hügelförmig und gehen allmälig und unmerklich in die Alluvialebene über. In dem fruchtbaren, aschgrauen Boden, der das Iskerthal erfüllt, kommen Überreste von allen den oben genannten Fossilien vor; dieselben stammen selbstverständlich von den benachbarten Höhen her.

Das linke Ufer des Isker ist ganz eben und breit ausgedehnt. Die Terrassen heben erst in der Entfernung von einigen Kilometern an; in den höheren derselben, wie in der Gegend von Branica, Strupen, Jenica, Kneža, Dolnij Lukovit etc. kommt das sarmatische Gestein zum Vorschein.

Nördlich von Pisarovska-Mahala beginnen die cerithienführenden Kalkfelsen, die folgendermassen eingetheilt werden können:

a) weisslichgraue, dichte Gesteine mit spärlichen Fossilien (*Cardium* und *Cerithium*);

b) gelblichaschgraue Gesteine, sehr dicht erfüllt von Cerithien und anderen Formen; und

c) röthlichgelbliche Gesteine mit grossem Reichthum an Cerithien.

Die sarmatischen Bildungen beschränken sich nicht allein auf das rechte Iskerufer, sie dehnen sich auch nach O und W aus, liegen aber nicht an allen Orten offen vor, weil sie grösstentheils von aschgrauem Löss bedeckt sind. Nur an jenen Stellen ragen die Cerithienschichten aus dem Boden hervor, wo der Löss von

den Flüssen oder dem atmosphärischen Wasser weggeschwemmt worden, wie zum Beispiel bei den obgenannten Ortschaften Strupen, Branica, Jenica etc. oder an den Ufern der Flüsse Gostilica, Skit, Ogost, Lom und Timok, sämmtliche westlich vom Isker.[1]

Von dem Pisarovska-Mahala aus, in der unmittelbarsten Nähe des Flusses, sieht man bei der Grotte, die gegenüber der kleinen Insel ($1^1/_2$ Km. nördlich vom Dorfe) liegt, ein sehr hübsches Profil, das etwa 7—8 Meter in der Breite einnimmt. Der Isker fliesst unmittelbar an demselben vorbei und führt der Saumweg über den steilen Abhang; obwohl die Felsen hier mehrfach gelöst sind, ist doch die normale Reihenfolge der Schichten an vielen Stellen noch recht deutlich sichtbar.

Unmittelbar an dem Flusse, das heisst in der untersten Partie des Ufers, bemerken wir einen mürben, fettigen Mergel, der aus kalkigem Lehm, sehr feinen, durch blosses Befühlen nicht wahrnehmbaren Sandkörnchen und kleinen Glimmerschüppchen besteht. Dieser Mergel ist bläulich, so lange er feucht ist; in trockenem Zustande hat er eine grauweisse Farbe. In demselben finden wir dünne Schichten von grauweissem Lehm und fettigem, dunkelrothem Ocker. Auch Krystalle und Krystallgruppen von Gyps kommen vor. In den tieferen Lagen ist der Mergel intensiver blau; lehmiger und lichter gefärbt ist er nach oben zu.

Gegen das nördliche Ende der kleinen Insel kommt wieder derselbe Mergel zum Vorschein und über demselben eine andere Art gelblichen Kalkmergels, der ausserordentlich reich an Fossilien ist; diese letzteren meistentheils in Form von Steinkernen *(Cardium obsoletum, Cardium plicatum, Tapes gregaria, Trochus, Cerithien)*.

Aus dem Gebiete des erstgenannten Mergels sammelte ich in einer kurzen Zeit:

Modiola Volhynica Eichw.

Cardium obsoletum Eichw., stark verbreitet und charakteristisch; manche Exemplare erinnern an *Cardium Timoki* Toula. (Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok, p. 15.)

---

[1] Toula, Grundlinien etc. etc. pag. 3.

Toula, Die sarmatischen Ablagerungen zwischen Donau und Timok.

Zlatarski, Geologisches Profil von Vidin, über Bojnica, Vrška-Čuka, Makreš, Belogradčik nach Gornij-Lom und von Dolnij-Lom, über Prevala, Čiparovci, Jelovica nach Berkovica, pag. 13—14. (Period. spis. VI. 1883.)

Cardium cfr. *plicatum* Eichw. (Hörnes, op. cit. II, p. 202, Taf. 30, Fig. 1.) Nur einige Bruchstücke von Schalen und ein Steinkern.

Tapes gregaria Partsch. (Hörnes, op. cit. II, p. 115, Taf. 11, Fig. 2.) Gleich stark vertreten wie *Cardium obsoletum*, gesammelt habe ich sowohl alte, als auch junge, dünne, als auch dickschalige Exemplare.

Donax lucida Eichw. (Hörnes, op. cit. II, p. 103, Taf. 10, Fig. 2.)

Bulla Lajonkaireana Bast., erreicht hier die grösste Länge; reichlich vertreten.

Helix sp. Ich zog die von Hörnes angeführten Arten zum Vergleiche herbei, konnte jedoch bei ihm eine übereinstimmende Form nicht finden; die gesammelten Exemplare sind nur unvollständig erhalten.

Trochus quadristriatus Dub. (Hörnes, op. cit. I, p. 456, Taf. 45, Fig. 11.) Nur ein Exemplar.

Monodonta angulata Eichw. Nur sechs Exemplare.

Phasianella cfr. *Bayerni* R. Hörnes (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1874, p. 37, Taf. II, Fig. 8). Nur ein unvollständiges Exemplar.

Cerithium disjunctum Sow. (Hörnes, op. cit. I, p. 406, Taf. 42, Fig. 10, 11.) Weniger häufig.

Cerithium plicatum Brug. (Hörnes, op. cit. I, p. 400, Taf. 42, Fig. 6.) Nur ein unvollständiges Exemplar.

Cerithium nodoso-plicatum Hörnes. Einige junge Exemplare.

Cerithium rubiginosum Eichw. (Hörnes, op. cit. I, p. 396, Taf. 41, Fig. 16, 18.) Häufiger als im Timok-Gebiete.

Murex sublavatus Bast. Drei dickschalige Exemplare.

Buccinum Verneuilii d'Orb. (Hörnes, op. cit. I, p. 158, Taf. 13, Fig. 10.) Erinnert am meisten an die Arten von Gaudenzdorf bei Wien.

Buccinum duplicatum Sow. (Hörnes, op. cit. I, p. 156, Taf. 13, Fig. 6—9.) Häufig.

Der Mergel, in dem die aufgezählten Versteinerungen vorkommen, erinnert theilweise an jenen von Bojnica;[1] er ist mehr oder weniger sandig, lehmig und mergellehmig, weisslich, gelblich, aschgrau etc. und arm an Fossilien. Er ist wohl geschichtet und fällt mit 15° nach N. Weiter nördlich fand ich in einem sandigen Mergel eine bedeutende Menge von *Bulla*, grosse und dickschalige Exemplare von *Tapes*, *Buccinum*, *Cardium* und *Helix*.

Auf dem höchsten Hügel, der sich hier bis zu 100 Meter erhebt, erblickt man in dem weissen oder grauweissen, mürben, kalkigen und ein wenig sandigen Mergel dünne Schichten mit *Cerithium*, *Buccinum*, *Bulla*, *Tapes* und *Cardium*. Sodann gewahrt

[1] Fr. Toula, Sarm. Abl. zw. Donau und Timok. Sitzb. 1877, Bd. 75, pag. 17 ff. Period. Spisanije VI, pag. 63.

man Schichten von härterem, bläulichem Thon, in dem Abdrücke von *Modiola Volhynica* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Bulla Lajonkaireana* Bast. *Trochus* etc. vorkommen. Tiefer unten sehen wir einige röthliche, dünne Schichten, darunter und dazwischen liegen drei Gypslagen.

Gegen Brest-Češma erscheinen über den Mergelschichten sarmatische Kalkbänke. Die letzteren sind gelblich, schwach nach N geneigt und von den Sturzbächen scharf eingerissen. Dasselbe bemerken wir auch bei Pukalnica — eine Ebene gegenüber von Dolni-Lukovit — wo die schönsten tertiären Kalksteine zu Bauzwecken gebrochen werden. Hier sind die sarmatischen Felsen terrassenförmig gelagert und ihre Schichten fallen unter (5—8°) nach N. In ihren obersten Partien sind dieselben porös und nicht besonders fest; unter denselben liegen dünne und weiter unten dickere Bänke; unter den oberen erblickt man stellenweise sandige Mergel.

Gegen Staroselci verschwindet der Kalkstein unter dem Ackerboden, und ist nur noch an den Höhen längs des Flusses zu erblicken. Wie bei Brest-Češma erscheint der hiesige Kalkstein gelblich gefärbt, doch unterscheidet er sich von jenem dadurch, dass er *Cerithium rubiginosum* Eichw. und andere Versteinerungen enthält. Weiter nördlich wechseln die Schichten mit oolithähnlichen, porösen Kalksteinen, in welchen *Cardium*, *Modiola* und *Trochus* vorkommen. Dieser Pseudo-Oolith, wenn ich ihn so nennen darf, ist zum grössten Theile aus Gehäusen von gewundenen und länglichen Foraminiferen zusammengesetzt und weist eine besondere, für Ungarn, die Krim, Volhynien und Podolien aber sehr gewöhnliche Structur auf.[1]

Kalkterrassen bemerken wir auch am linken Ufer des Isker, bei Dolni Lukovit, nur sind sie viel niedriger als jene, welche sich am rechten Ufer ausbreiten. Die sarmatischen Kalkfelsen nehmen auch im W vom Isker ein ziemlich bedeutendes Gebiet ein.

Um Staroselci herum liegen die sarmatischen Bildungen fast horizontal. Der Kalkstein ist porös und ziemlich weich; die Felsen sind hier nicht an allen Orten sichtbar, sondern nur hie

[1] Verhandlungen d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1867, pag. 3.
E. Favre, Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée, 1877, pag. 39.

und da, wo die Gehänge steiler sind. Gegen O entfernen sie sich auf 3—4 Kilometer vom Isker, und verschwinden sodann unter dem aschgrauen Löss, ähnlich so wie bei Devenci. In Staroselci sind die meisten Häuser in den Löss eingehauen — echte Troglodytenwohnstätten. Rings herum erheben sich pseudo-oolithische Felsen, die aus Myriaden von Thiergehäusen zusammengesetzt sind. Mit der Lupe erkennen wir: *Nodosaria, Rosalina, Polystomella;* von Mollusken finden sich *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cardium obsoletum* Eichw., *Trochus* etc.

Südwestlich vom Dorfe, an der Strasse nach Pleven, gewahren wir einen kleinen See, aus dem das Wasser, wie aus einem unversieglichen Quell, herausrieselt. Man erzählte mir, dass sich dieser See vor etwa 15 Jahren plötzlich von selbst gebildet und hiebei eine grosse Überschwemmung im Dorfe verursacht habe.

Von Staroselci aus verfolgte ich den Lauf des Isker bis Svirča, von wo ich über ein Querthal zu einer Quelle gelangte, und nach kurzer Rast den Weg über die Höhen einschlagend, Čengene-Seraj (jetzt in Trümmern) passirte, um nach Oreovica zu gelangen. Bei jener Quelle sind die sarmatischen Felsen stärker oolithisch, als die früheren; die Schichten sind fast horizontal.

Bei Svirča finden wir eine Art gelblichrothen Sandstein von ziemlicher Festigkeit, der fast ausschliesslich aus Foraminiferen zusammengesetzt ist; diese sind so dicht aneinandergedrängt, dass man sie kaum mit der Lupe unterscheiden kann. Dieser Sandstein bildet die obere Partie der oolithischen Felsen, und wird in schönen Platten gebrochen.

Der Landstrich zwischen Svirča und Oreovica erscheint infolge der vier Hügel, die ihn durchziehen, wellenförmig. Die festen Gesteine verlieren sich unter der fruchtbaren mit mürbem, Löss vermengten Ackererde. Von dem letzten und höchsten Hügel aus erblickt man die Mündung des Isker in die Donau und die gegenüberliegenden Flächen rumänischer Ufer. Auch hier treffen wir auf dieselben Kalkfelsen wie bei Svirča, und auch hier sind *Cardium, Tapes* (in geringerem Masse Cerithien) die gewöhnlichsten und am reichlichsten vertretenen Versteinerungen.

Grössere Platten von sarmatischem Gestein bricht man in der Umgebung von Oreovica.

Vor Slavovica, gegenüber von Kruševen, konnte ich das folgende Profil aufnehmen:

1. Zu oberst Löss.

2. Fettiger, lehmiger Mergel (7—8 Meter), verschieden gefärbt: bläulich, grünlich, röthlich oder gelblich. Gegen die Mitte erblickt man eine dünne Schichte (etwa 10 Ctm.) mit Fossilien und darüber Gyps bis zu einem Meter; derselbe wird von der Bevölkerung fleissig abgebaut. Unter der dünnen Fossilienschichte liegt eine andere noch dünnere (2—3 Ctm.) von braunem Tegel und unmittelbar darauf folgt lehmiger Mergel.

3. 0·40 Meter dicke Sandschichte.

4. 4—5 Meter Tegel und lehmiger Mergel mit Gyps; in den unteren Partien reichliche Mengen von Versteinerungen.

5. 1—2 Meter oolithischer Kalkstein. Derselbe ist hier in zwei Formen vertreten; die eine besteht, wie der weiter oben beschriebene Kalkstein, aus den Gehäusen verschiedener Foraminiferen, die andere aber ist ein pisolithischer Oolith, dessen einzelne Kerne gleich gross sind, und die Stärke eines Hirsekornes erreichen. Sowohl in der ersten, als auch in der zweiten pseudo-oolithischen Felsart findet man grosse Mengen von Fossilien, und zwar: *Modiola Volhynica* Eichw., häufig; *Cardium obsoletum* Eichw., sehr häufig; *Bulla Lajonkaireana* Bast., *Trochus quadristriatus* Dub.

6. Zu allerunterst liegt eine dicke Schichte von bläulichem, fettigem Mergel, der sich im Flussbette des Isker verliert.

Ausser den genannten Fossilien finden sich:

Cardium plicatum Eichw. (Nur ein unvollständiges Exemplar.)

Tapes gregaria Partsch. Alle mögliche Formen, dickschalige Exemplare. (Häufig.)

Mactra Podolica Eichw. (Kommt auch bei Slavovica vor.) Sehr häufig.

Solen subfragilis Eichw. (Hörnes, op. cit. II, p. 14, Taf. 1, Fig. 12, 13.) (Nur zwei unvollkommene Exemplare.)

Trochus quadristriatus Dub.

Trochus pictus Eichw. Sehr häufig.

Trochus Poppelacki Partsch. (Wohl kaum von *Tr. quadristriatus* zu unterscheiden.) Haben ihre rothbräunlichen Farbenzeichnungen bewahrt.

Trochus Podolicus Dub. (Hörnes, op. cit. I, p. 447, Taf. 45, Fig. 2.) Bei Slavovica, im Iskerthale, finden wir verschiedene Varietäten von dieser

Schnecke. Manche sind länglich, andere zusammengedrückt. Die Knotung ist überaus variabel. Unsere Formen nähern sich in Gestalt und Grösse jenen von Bessarabien.

Cerithium disjunctum Sow. Ausserordentlich häufig.

Cerithium plicatum Brug. Einige schöne Exemplare.

Cerithum Duboisi Hörnes. Nur eine kleine Anzahl, doch sind die Individuen prächtig erhalten.

Cerithium nodoso-plicatum Hörnes. (Kommt häufiger vor als die vorhergehende Art.)

Cerithium rubiginosum Eichw. (Ein einziges Exemplar.)

Cerithium pictum Bast. In geringer Anzahl.

Buccinum duplicatum Sow. var. Schwer von dem Vidiner *Buccinum* zu unterscheiden.

An diesem Orte findet sich demnach am häufigsten *Cerithium disjunctum* vor, und am seltensten *Cardium plicatum, Solen subfragilis* und *Cerithium rubiginosum.*

Südwestlich von Gigen-Mahala erstreckt sich ein Hügel bis zum Isker. Derselbe besteht in seinen obersten Partien aus Löss, der ungefähr 5—7 Meter stark ist und unregelmässige Kalkconcretionen aufweist; allmälich geht derselbe in Sandstein über, und zwar zu allererst in Schotter und sodann in grobkörnigen schwachzusammenhängenden Sandstein, der auch Eruptivgesteine enthält. Anfangs hat dieser Sandstein das Gefüge eines Conglomerates, später wird er psammitisch und zu allerunterst ist er bläulich und mergelig. An dem Flusse kommen unter dem Sandsteine oolithische Kalkfelsen zum Vorschein. Dieselbe Reihenfolge constatiren wir auch am linken Iskerufer.

Ein wenig nördlicher erblickt man vor Gigen-Mahala denselben Löss mit den Concretionen und darunter eine Schichte (5—10 Ctm. dick) von Kreidekalkschotter; sodann folgt grünlicher, sandiger Mergel (etwa 25—30 Ctm. stark), in dem ebenfalls Kreidebruchstücke vorkommen. Zu unterst breitet sich auch hier oolithischer Kalkstein aus, und zwar *a*) dichter Oolith, dessen einzelne Körner kaum mit der Lupe erkannt werden können; erinnert stark an jenen von Svirča; *b*) Oolith, der seiner Structur nach mehr einem Muschelconglomerate ähnlich sieht; zusammengesetzt ist derselbe aus den Gehäusen unzähliger kleiner Thierchen und geringen Mengen von Lehm. In demselben kommen am häufigsten vor: *Trochus pictus, Tr. quadristriatus, Tapes greguria, Cardium obsoletum* und *Modiola Volhynica.*

Fassen wir das Gesagte in Kürze zusammen:

Die sarmatischen Ablagerungen beginnen im Süden unweit Devenci mit einem bläulichen Mergel, den man von jener bei der Vidbrücke vorkommenden Art gar nicht unterscheiden kann. Über dem Mergel liegen Sandschichten, Sandmergel und zu oberst Kalkschichten. Alles concordant zu der oberen Kreideformation und leicht nach N geneigt. Einer ähnlichen petrographischen Vertheilung begegnen wir in Westbulgarien im Gebiete des Timok [1] und östlich von diesem Flusse gegen St. Peter, Bojnica etc.

Die sarmatische Stufe ist im Iskerthale durch ihre untersten Schichten vertreten; sie ist hier, wie im Wiener Becken, durch *Murex sublavatus, Cerithium pictum, Cerithium rubiginosum* und *Cerithium nodoso-plicatum* charakterisirt. Formen, welche im östlichen Theile Bulgariens und in der Dobrudža, Krim, in Südrussland [2] fehlen, dagegen aber westwärts davon häufig vorkommen. Die sarmatische Stufe kommt wohl auch an einzelnen Orten im östlichen Bulgarien zum Vorschein, so zum Beispiel bei Tropčilar und Bajram-Bunar, zwischen Sojakli und Srnebe-köj (sämmtlich im Kreise von Silistra), sowie an den Ufern des Schwarzen Meeres bei Balčik und Varna; doch gehören diese Schichten zu der oberen Abtheilung derselben. Bei Balčik zeigen sich unter den Kalkbänken mit *Mactra Podolica* und *Ervilia Podolica* keine cerithiumführenden Ablagerungen, sondern ein weisser, kreidiger Mergel, der einen ausserordentlichen Reichthum an dickschaligen Exemplaren von Mactra und von einer Helix [3] aufweist, und meines Wissens im westlichen Europa, noch nirgends gefunden worden ist. Man könnte denselben für gleichwerthig mit den unteren Partien der sarmatischen Ablagerungen ansehen. [4] E. Favre erwähnt ähnliche Vorkommnisse aus der Dobrudža und Krim. [5]

---

[1] Fr. Toula, Die sarmat. Ablag. zw. Donau und Timok etc. pag. 3. M. vgl. auch Period. Spisanije VI, pag. 63.

[2] E. Favre, Op. cit. pag. 40.

[3] Es ist *Helix cincta* Müll., die bis auf den heutigen Tag auf der Balkanhalbinsel lebt.

[4] G. Zlatarski, Geologisches Profil von Vidin über Bojnica etc. pag. 14.

[5] E. Favre, Op. cit. pag. 40.

Übersichtstabelle der sarmatischen Versteinerungen aus dem Iskerthale, im Vergleiche mit anderen Fundorten.

	2—3 Km. nördlich von Devenci	Zwischen Staroselci und der Pisarovska-Mahala	Slavoviea	Bojnica	Zwischen Makreš und Alexandrovo	Kojlovo	Čermomašnica	Rebrovo	Vor Kula (Adlie)	Osmanie	Florentin	Bajram-Bunar	Varna	Balčik	Dobrudža	Kišenev in Bessarabien	Krim	Podolien und Volhynien	Banat	Wiener Becken
Buccinum duplicatum Sow.	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+
Buccinum Verneuilii d'Orb.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Murex sublavatus Bast.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cerithium pictum Bast.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Cerithium rubiginosum Eichw.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Cerithium nodoso-plicatum Hörnes	.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerithium Duboisi Hörnes	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Cerithium plicatum Brug.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerithium disjunctum Sow.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phasianella Bayerni R. Hörnes	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Monodonta mammillata Andrz.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Monodonta angulata Eichw.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trochus Podolicus Dub.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+
Trochus Poppelacki Partsch.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Trochus pictus Eichw.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Trochus quadristriatus Dub.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Natica helicina Brocc.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Nerita picta Fer.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Rissoa inflata Andrz.	+	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Helix sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Bulla Lajonkairiana Bast.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
Solen subfragilis Eichw.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
Mactra Podolica Eichw.	+	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+
Donax lucida Eichw.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	+
Tapes gregaria Partsch.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	+
Cardium plicatum Eichw.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	.	+
Cardium obsoletum Eichw.	+	+	+	.	+	+	.	.	?	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+
Modiola Volhynica Eichw.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+
Retepora pusila Eichw.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	?
Polystomella sp.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Rosalina sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
Nodosaria sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	?
	14	20	17																		

Von Gigen-Mahala aus erweitert sich das Iskerthal in eine umfangreiche mit dickem Löss bedeckte Ebene. Dieselbe erstreckt sich nach N bis zu den Ufern der Donau, nach W bis zu den sarmatischen Felsen, die sich zwischen Kruševen und Bešlij erheben, und nach O bis zum rechten Vidufer. Der Fluss Isker, der hier besonders ruhig und gelassen dem Donauthale zufliesst, macht noch vor seiner Mündung einige bedeutende Windungen. Das mangelnde Gefälle bedingt die Entstehung von, zum Theile ziemlich umfangreichen Lachen, deren einige während des Sommers austrocknen, andere aber selbst der grössten Hitze trotzen, und sich in wahre Pestherde verwandeln. Im östlichen Theile dieses Thales erblicken wir auch einige ansehnliche Fischteiche. Nur in der unmittelbarsten Nähe des Isker und nördlich von Gigen sind einige kleinere Complexe von jungen Weidenbüschen zu sehen, der übrige Theil des weiten Thales ist nur mit Riedgräsern und Schilf bedeckt. Das Donauufer ist in dieser Gegend niedrig, im Gegensatze zum walachischen, wo es ziemlich hoch und mit einigen hübschen Städtchen besetzt ist: Čilej, Korabia etc. Westlich von Bešlij erhebt sich wieder das rechte Donauufer. Unter dem mächtigen Löss erblicken wir hier an vielen Orten Bänke sarmatischer Bildungen.

In Gigen werden viele römische Alterthümer ausgegraben; fast in einem jeden Hause kann man archäologische Gegenstände gewahren: Steinplatten mit Inschriften, Sarkophage, Reliefpfeiler aus Marmor etc. Die alte römische Stadt, deren Trümmer zu Tage gefördert werden, hiess *Ulpia Oescus* und lag nördlich von Gigen. Man deckt noch immer hie und da kolossale Gebäude auf. Eine grossartige Wasserleitung aus dem Iskerthale zieht an der Mahlenska-Mogila, später auch an Gigen selbst vorbei; dieselbe, schon an einigen Stellen durchbrochen — bei Mahala und bei dem Dorfe — weist hier eine bedeutende Breite auf; in Gigen beträgt sie 2 Meter, bei einer Höhe von nur 1·5 Meter; aufgebaut ist die betreffende Wasserleitung aus tertiären Gesteinen aus dem Iskerthale. Zu den Bauten der alten Stadt wurden ausser sarmatischen Steinen noch Kreidefels und schöner Marmor verwendet; der erstere stammt aus dem Vidthale, der zweite aber ist gewiss aus sehr weitentfernten Orten hergebracht worden. (M. vergl. Taf. III.)

II. Von Gigen längs des Flusses Vid nach Pleven.

1. Von Gigen über Brest, Zlakučino, Kacamunica nach Pleven. Der Landstrich zwischen Gigen und Brest ist von ermüdender Monotonie; links von der Strasse erheben sich unweit der Lachen sieben Tumuli, rechts aber sieht man einige Terrassen im Löss. Bei Brest hebt ein ziemlich bedeutendes Plateau an, das manche Hügel und Thäler aufweist, und in allen Aufschlüssen und Wasserrissen nichts als Löss erkennen lässt. Über dasselbe stieg ich in das Vidthal hinab.

Von den Höhen, die Brest von Zlakučino trennen, sieht man sehr deutlich die Windungen des Vidflusses, sowie auch die Donau und die oben beschriebenen Lachen, die sich im W bis zum erstgenannten Fluss erstrecken. Östlich vom Vid gewahrt man in der Ferne weisse Kalkfelsen, die sich bei Somovit ziemlich hoch und steil über das Niveau der Donau erheben. Die Schichten dieser Felsen liegen fast horizontal und können sogar von Weitem genau unterschieden werden. Wie wir uns später überzeugen konnten, gehören diese Felsen der Kreideformation an.

An den Abhängen gegen Zlakučeni findet man hie und da Kreidekalke mit *Hemipneustes striato-radiatus* d'Orb., *Ostrea vesicularis* Lam., *Janira* cfr. *quadricostata* Sow. u. a., wie sie auch in der Umgebung von Pleven (Kajalyk) und im Vidthale gefunden werden. So viel ich ersehen konnte, ist dies jedoch kein anstehendes Vorkommen, sondern höchst wahrscheinlich beim Bau der nahen Strasse aus dem östlichen Gebiete des Vidflusses hieher transportirt worden. Diese Strasse datirt gewiss aus den Zeiten, da Ulpia Oescus noch florirte, rührt also von den Römern her und nicht von den Türken, wie die Tradition wissen will.

Gegenüber von Komarevo sind die weissen Kreideschichten fast horizontal gelagert; das Gestein ist nicht besonders fest. Aus den vom anderen Ufer herübergebrachten Gesteinen sammelte ich folgende Fossilien:

Ostrea vesicularis Lam. in grossen Exemplaren.[1]

Pecten cfr. *virgatus* Nils. (Zittel, Die Bivalven der Gosaugebilde, p. 109, Taf. 17, Fig. 8.) Das einzige kleine Exemplar in meinem Besitze erinnert sehr an die von Zittel beschriebene Art.

[1] Eines der an Prof. Toula eingesandten Exemplare scheint nach seiner Angabe mehr an *Ostr. Hippopodium* Nils. anzuschliessen.

Lima sp. Nur einige Bruchstücke einer grobrippigen Art.

Auf eine kurze Strecke hin treten bei Komarevo, am Südende des Dorfes, einige horizontale Schichten von aschgrauem, dichtem und sehr festem Kalkstein hervor, aus welchem ich folgende Fossilien herausschlagen konnte:

Neithea (Janira) cfr. *quadricostata* Sow.

Inoceramus cfr. *mytiloides* Mant. Erinnert an den *Inoceramus* aus dem Plänersandstein bei Tržiblitz.

Panopaea sp. nähert sich der Form nach am meisten der *Panopaea frequens* Zitt., doch unterscheidet sie sich andererseits von derselben durch ihre bedeutendere Grösse. Erstere wird 50—60 Mm., unsere Form dagegen 90—100 Mm. lang.

Steinkerne von *Circe* (?) hat grosse Ähnlichkeit mit *C. discus* Math. sp. (Zittel, op. cit. p. 24, Taf. III, Fig. 7.)

Pecten vielleicht *P. Nilsoni* Goldf.[1]

Über den fossilienreichen Kalkbänken liegt ungefähr ein Meter conglomeratförmiges Geröll (wachsgelblicher Kiesel, Sand- und Kalkstein etc.), mit kalkigem Cement verkittet. Über dem Conglomerat breitet sich gelblichgrauer Löss aus.

Dieselben Kreidekalkgesteine wie bei Komarevo stehen auch in Kajalyk bei Pleven an und erstrecken sich von hier sicher nach O hin, sind jedoch unter dem weichen und weissen Gestein verborgen. Bei Komarevo wurden sie infolge einer Schatzgräberei aufgeschlossen.

In der Gegend von Ribina beginnt der gelblichgraue, lehmige Kalk; derselbe enthält grosse Stücke von schwarzem Kiesel, und gehört wohl zum echten Plänerkalk. Dasselbe Gestein gewahren wir auch bei Kacamunica, wo viele Cidaritenstacheln, die die grösste Ähnlichkeit mit *Cidaris Faujasi* Desor. haben, und verschiedene Bryozoen, *Serpula* (?), *Lima* etc. vorkommen.[2]

---

[1] Das Gestein dieser letzteren Vorkommen unterscheidet sich etwas von dem der anderen Formen, es ist grau gefärbt und dicht.

[2] Die lichten, mehr weniger erdig-kreidigen und mürben Kalke, wie sie hier und bei Komarevo auftreten, stimmen nach Toula's Meinung ohne Zweifel mit den von Foetterle zwischen Ütchündol und Beklesch angetroffenen überein. Sogar das Vorkommen von „schwarzem Hornstein" findet sich erwähnt. (Verhandl. 1869, p. 192, wo sie für Eocän u. l. c. p. 373, wo die Altersbestimmung richtig gestellt und die betreffenden Abl. für obercretacisch erklärt werden. M. vgl. auch Hochstetter, Jahrb. d. k. k. g. R. 1870, p. 402.

Bei Bivolari ging ich auf die rechte Seite des Vid. Noch bevor wir dieses Dorf erreichen, erblicken wir auf den umliegenden Höhen Leithakalk, der anzeigt, dass wir nunmehr in das Gebiet der Mittelmeerstufe eintreten.

Es finden sich hier besonders wohl erhalten Korallen, ein wahres Korallriff bildend,[1] worauf übrigens gleichfalls schon Foetterle aufmerksam gemacht hat (l. c. p. 374). Zwischen Bivolari und der Mühle Zlatan's kommt unter dem Leithakalk bläulicher Mergel zum Vorschein, der mit jenem bei der Vidbrücke übereinstimmt (man vergleiche weiter unten).

Das Becken von Pleven öffnet sich in der Richtung von O nach W zwischen den Hügeln von Opanec und den nahegelegenen Weinbergen. Inmitten dieses Beckens fliesst der Bach Tučenica, der unweit Opanec sich in den Vid ergiesst. Dieses kleine Becken ist mit Alluvium bedeckt und von bläulichem Mergel, den ich für miocän halte, erfüllt. Dort, wo die kleinen Querthäler sich durchkreuzen, sieht man diesen letzteren ganz deutlich. Er erschliesst sich noch an einigen Stellen der Ränder des Beckens, doch ist er im südlichen Gebiete nirgends zu gewahren, weil er hier unter dem Tegel liegt, der sich in den Weinbergen bis an die Vidbrücke ausdehnt. Dies alles zeigt, dass die miocäne Mediterranstufe sich im N gegen Opanec und Bivolari hin ausbreitet, im S aber bis Trnina reicht. Die Stadt Pleven erhebt sich im südöstlichen Theile des Beckens.

2. Von Pleven bis zur Vidbrücke, längs des Flusses nach Trnica; sodann über Kartažabeni, Učindol, Bogot, Tučenica, Radiševo nach Pleven zurück. In der unmittelbaren Nähe der Vidbrücke erschliessen sich auf der

---

[1] Herr Prof. Toula theilt mir über einen grösseren, ihm zur Ansicht zugesendeten Korallen-Stock mit, dass er mit der im österreichischen Miocän verbreiteten *Heliastraea Reusseana* M. Edw. et H. vollkommen übereinstimmt und im Erhaltungszustande von den Stücken von Lapugy in Siebenbürgen nicht unterschieden werden könne. (Reuss, Denkschr. d. k. Ak. in Wien XXXI. Bd. 240, Taf. IX. Fig. 2.) Liegt auch als Steinkern vor. Ein Stock-Bruchstück einer Form mit grösserem Zellendurchmesser lässt sich nach Toula mit ziemlicher Sicherheit als *Heliastraea Defrancei* M. Edw. et H.) (l. c. Taf. IX, Fig. 3 u. X, Fig. 1, pag. 239) bestimmen. In einem serpulareichen Kalke liegt auch ein Steinkern von *Cypraea* sp. vor.

rechten Flussseite Mergel- und Lehmschichten, über welchen man eine zerbrochene Bank von Leithakalk gewahrt. In den untersten bläulichfarbigen Mergelschichten, die an dem Flusse zum Vorschein kommen, finden wir keinerlei Versteinerungen; sie unterscheiden sich in keiner Beziehung von den Mergeln aus dem Becken von Pleven, Opanec oder Bivolari. In dem fettigen grauweissen Tegel kommen hingegen sehr viele Fossilien vor, die, wie schon Foetterle zeigte, ganz und gar jenen von Baden bei Wien ähnlich sehen. In den oberen Partien des Tegels finden wir Bruchstücke von „Nulliporen- oder Leithakalk" und krystallisirten Gyps. In Faserform erfüllt dieser Gyps die Sprünge und Risse des Tegels, der wieder infolge seiner starken Imprägnirung mit schwefelsauren Salzen unablässig weitere Gypsmassen producirt.[1]

Den bläulichen Mergel sieht man auch südlich von der Brücke, an dem rechten Vidufer, den Tegel jedoch nur zuweilen. Unweit Plasigas kommt dieser letztere wieder zum Vorschein; über ihm liegt Leithakalk, der jedoch auch hier keine compacte Masse bildet. In zusammenhängenderen Massen finden wir den Kalk nur an den höher gelegenen Orten; in den Niederungen kommt er nur in Form von grösseren oder kleineren Bruch- und Rollstücken vor. Gegenüber von Plasigas[2] stossen wir nochmals auf Tegel mit Gyps und Fossilien und weiter unten auf bläulichen Mergel. Ein prächtiges Profil erschliesst sich den Augen des Beschauers an den Stellen, wo der Vid das rechte Ufer immer mehr und mehr unterwühlt und auswäscht. (Man vergleiche auch v. Fritsch.)

Auf den Hügelhöhen um Desivica und Trnina herum finden wir den nämlichen Leithakalk, den wir auch bei Bivolari zu betrachten Gelegenheit hatten.

Bei der Vidbrücke und gegenüber von Plasigas wurden gesammelt:

---

[1] Näheres im VII. Bd. des Period. Spisanije, pag. 93—94, Jahrg. 1884.

[2] Dieses Dorf lag noch vor dem letztem russisch-türkischen Kriege am rechten Ufer des Vid; erst später übersiedelten dessen Einwohner auf das linke Ufer. Unter den Ruinen des früheren Plasigas finden wir nur fossilienreichen Tegel.

Nr.	Name	Bei der Vidbrücke	Gegenüber von Plasigas
1	*Conus Dujardini* Desh.	+	.
2	*Ancillaria* cfr. *obsoleta* Desh.	+	.
3	*Ringicula buccinea* Desh.	+	+
4	*Columbella subulata* Bell.	.	+
5	*Terebra bistriata* Grat.	+	.
6	*Buccinum Badense* Partsch	+	.
7	*Buccinum semistriatum* Brocc.	.	+
8	*Buccinum costulatum* Brocc.	+	.
9	*Cassis Saburon* Lam.	+	.
10	*Chenopus pes pelicani* Phil.	+	+
11	*Pleurotoma turricola* Brocc.	+	.
12	*Pleurotoma spinescens* Partsch	+	.
13	*Cerithium spina* Partsch	+	.
14	*Turritella subangulata* Bronn.	+	.
15	*Natica helicina* Brocc.	+	+
16	*Chemnitzia Reussi* Hörnes	.	+
17	*Dentalium Badense* Partsch	+	+
18	*Corbula gibba* Olivi.	+	+
19	*Venus multilamella* Lam.	+	.
20	*Venus plicata* Gmel.	+	.
21	*Cytherea Pedemontana* Ag.	+	.
22	*Cardita Partschi* Goldf.	+	.
23	*Cardita trapezia* Brug.	.	+
24	*Leda fragilis* Chemnn.	+	+
25	*Limopsis anomala* Eichw.	+	+
26	*Arca diluvii* Lam.	+	.
27	*Arca pisum* Partsch	+	.
28	*Pecten* cfr. *Koheni* Fuchs	+	.
	Im Ganzen .	24	11

Foetterle erwähnt noch folgende Fossilien, die ich hier nicht finden konnte: *Conus Noe* Brocc., *Pleurotoma asperulata* Lam., *Ancillaria glandiformis* Lam., *Cypraea pyrum* Gmel., *Turbinolia duodecimcostata* und *Flabellum cuneatum* Mich.[1]

An der rechten Seite des Bächleins Cernelka erschliessen sich neue Kalklager, deren eigenartige Fossilien den Beweis dafür liefern, dass unweit Černelka das tertiäre Gestein aufhört und nun die Region der oberen Kreide und des Turon beginnt. An diesem Orte unterscheiden wir zweierlei Felsarten: *a)* sandigen grauweissen Kreidekalk mit spärlichen glaukonitischen Körnchen und ziemlich häufigen Bryozoen: *b)* weissen, feinkörnig-

[1] L. c. pag. 374.

dichten Kreidekalk, reich an Discoporen (*Discopora simplex* Reuss [Reuss: Die Versteinerungen d. böhm. Kreideform. II. Abth., p. 69, t. 15, Fig. 8). Gleichen vollkommen der *Discopora* aus dem Plänerkalke bei Bilin, Hunsdorf und Kutschling in Böhmen. Ausserdem findet sich auch ein *Pecten* (vielleicht der cenomane *Pecten cretosus* Defr., Brongiart: Géolog. des environs de Paris, p. 383, pl. III, fig. 7), eine flache, breite und radialgestreifte Form und andere unbestimmbare Bivalven. Derselbe enthält auch den Eisenkies, der zum grössten Theile in Eisenoxyd und Melanterit umgewandelt ist. Mit der Lupe erkennt man auch hier die Glaukonitkörnchen. Bei dem Steinbruche auf dem rechten Ufer der Černelka ist von einer Schichtung nichts ersichtlich.

Bei Kartažabene erheben sich an den beiden Seiten der Černelka bis zu einer Höhe von 10—15 Meter einige dünngeschichtete und fast horizontal liegende Kalke. Bemerkenswerth ist es, dass dieselben nicht eine gleichmässige Höhe bewahren, sondern dass sie in sehr verschiedenen Niveaus auftreten. Zu oberst liegen die erst erwähnten; dann folgt bläulicher, mürber, thoniger Kalk. In den unteren Partien finden wir auch Concretionen von härterem Material; zu allerunterst ist der Fels bläulich und viel härter als in den oberen Schichten.

In Kartažabene entbehrt die Černelka eines eigentlichen Flussbettes; sie fliesst über kahles Gestein und zwischen steilen Felsen. Aus dieser Partie sammelte ich in kurzer Zeit folgende Fossilien:

Pholadomya sp.

Venus sp.

Isocardia cfr. *Carantonensis* d'Orb. (D'Orbigny, Pal. fr. terr. crét. III, p. 48, pl. 252, Fig. 1—4.) Nur in Steinkernen, entspricht fast vollkommen der d'Orbigny'schen Fig. 1. Kommt vor im Turonien und in der Etage de l'*Ammonites Rhotomagensis*.

Pecten cfr. *cretosus* Defr. in einigen flachen Abdrücken.

Pecten membranaceus Nils. (Goldfuss, Petrefacta Germaniae II, p. 71, Taf. 99, Fig. 7.) Diese flache und glatte Form in mehreren zumeist zerbrochenen grossen Exemplaren, die sich an die grossen ungefalteten Formen, wie sie z. B. Geinitz (Elbthalgebirge I, Taf. 34, Fig. 8) als *Terebratula biplicata* Sow. od. l. c. Fig. 6 als *Ter. depressa* Lam. aus dem Unterpläner von Planen abbildet. (Im Plänerkalke.)

Terebratula sp.

In der Nähe von Karaguj macht die Černelka einige sehr starke Windungen und fliesst in einem ungemein engen Bette, das von den oberwähnten, vertical in die Höhe ragenden Felsen begrenzt ist. An vielen Orten kommen hier Höhlen und Klüfte vor, in welchen unzählige Raubvögel horsten.

Auf dem flachen Hochplateau von Brestovec verschwindet der Fels unter dem fruchtbaren Ackerboden. Die Ebene ist wellenförmig und hat nur wenige Thaleinsenkungen. Bei Učindol verliess ich die Hauptstrasse und gelangte über ein kleines unbenanntes Thal zu den Weinbergen von Bogot, wo in einem kleinen Steinbruche der nämliche Kalk wie bei Kartažabene gebrochen wird. Auch die Fossilien sind dieselben: *Discopora simplex* Reuss, *Pecten* und andere.

Nur ein Hügel trennt Bogot von Tučenica. Dieses letztere Dorf liegt in einer Thaleinsenkung an dem gleichnamigen Bache, an dem sich Aufschlüsse finden.

Die Ackererde ist hierorts sehr fruchtbar, röthlich oder braun, mürbe und bröcklich, und erreicht eine Tiefe von 1 Meter. Unter dieser sieht man eine Art aschgrauer Erde mit weissen haselnussgrossen Kalkconcretionen; dieselbe wird nach der Tiefe zu kalkreicher, bis sich zuletzt Kalkfels einstellt.

Das Dorf Tučenica liegt am linken Ufer, steilen Felsen gegenüber, die sich auch nach O erstrecken, aber nicht mehr dieselbe Höhe erreichen wie westlich unweit Pleven in dem wildromantischen Thale der Tučenica, dem sogenannten „Kajalyk", auf bulgarisch „Kamenec".

Gegenüber der Tučenica kann man das folgende Profil beobachten:

1. Weissen, halbkrystallisirten, mittelkörnigen Kalkstein, unvollkommen spaltbar; enthält *Pecten* sp. Ungefähr 5 Meter mächtig.

2. Denselben Kalkstein, nur ein wenig thonhältig; beiläufig 4 Meter.

3. Bis zu 20 Meter thonigen Kalkstein; derselbe wird je tiefer um so thonreicher. In demselben Verhältnisse wächst auch sein Fossilienreichthum. Die untersten Partien dieses Gesteines sind thonig-mergelig, der Farbe nach bläulich und enthalten bedeutende Mengen von schwarzen Kieselstücken.

4. 7—8 Meter weissen, dichten Kalkstein mit weissen Spathadern, in dem wir, wie auch bei Svinar und Kajalyk, eine grünliche glaukonitische Materie gewahren. Aus den tieferen Theilen dieser Kalksteinschichte entspringen vier mächtige Quellen.

Die oberen Schichten, welche ziemlich viele Petrefacten enthalten, erscheinen horizontal, fallen jedoch wenig geneigt nach N. In den mergeligen Kalkschichten, die am meisten dem Pläner ähnlich sehen, fand ich folgende Fossilien:

Cerithium sp. viell. *Cer. subfasciatum* d'Orb. (Frič. Bělohorske a malnička vrstvy, p. 106, Fig. 59.) Besitze nur ein Bruchstück von einem Steinkerne.

Natica lamellosa Röm. (Reuss, Verst. d. böhm. Kreideform. I, p. 50, tab. 10, Fig. 22.) Dieselbe Art, die Reuss als *Natica vulgaris* beschreibt, kommt in grossen, doch unvollkommenen Exemplaren vor.

Dentalium und *Tellina* (nicht näher bestimmbar).

Cytherea sp. ähnlich der *Cytherea Hörnesi* Zitt. (l. c. pag. 72, Taf. III, Fig. 5.) Nur im Abdruck.

Inoceramus Cripsi Mant. (Reuss, op. cit. II, p. 25, Taf. 37, Fig. 12.)

Inoceramus latus Mant. (D'Orbigny, Pal. fr. terr. crét. III, p. 513, pl. 408, Fig. 1—2.) Kommt in der Tučenica in grossen Mengen vor.

Inoceramus problematicus d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. III, p. 510, pl. 406.) Nur ein Exemplar, dem der Wirbel fehlt, mittlerer Grösse. Ausser den aufgezählten kommen noch andere Inoceramen vor, doch können dieselben nicht genauer bestimmt werden.[1]

Pecten cfr. *Nilsoni* Goldf. (Goldfuss, op. cit. II, p. 71, Taf. 99, Fig. 8.) Diese Muschel ist platt zusammengedrückt, dünnwandig und fast ganz glatt. Die Ohren haben mittlere Grösse.

Pecten cfr. *cretosus* Defr. Sehr charakteristisch und jenen von Kartažabeni ausserordentlich ähnlich.

Pecten cfr. *Rhotomagensis* d'Orb. Platt zusammengedrückte, jedoch mit schönen nicht gleich weit von einander abstehenden Radialstrahlen verzierte Art; auch einige concentrische Furchen sind ersichtlich, die Ohren sind ziemlich gross und unsymmetrisch.

Verschiedene andere *Pecten*-Formen.

Lima (?). Ein Abdruck ist ebenso breit als lang, hat eine fast quadratisch rundliche Form, ist schwach gewölbt und eben.

Plicatula cfr. *aspera* Sow. (Zittel, op. cit. p. 120, Taf. 19, Fig. 1.) Nur in unvollkommenen Exemplaren vorliegend.

Ausserdem finden sich noch einige Austern in kleinen, am Rande leicht gefalteten Formen.

---

[1] Nach Toula lassen die ihm vorliegenden Inoceramen kaum eine Gattungsbestimmung zu.

Der Weg von Tučenica nach Radiševo führt über zwei Hügel; in der dritten Thaleinsenkung liegt das zweitgenannte Dorf. Alles umher ist mit aschgrauer Erde bedeckt, die auch Kalkconcretionen enthält; von festem Gestein ist weit und breit keine Spur. Beim Abstieg zur Tučenica in der Nähe des Monumentes „Bratska mogila" (Bruderhügel) gewahren wir zunächst die nämlichen mergeligen Kalksteine, die wir bei dem Dorfe Tučenica zu sehen Gelegenheit hatten. Hier wie dort zeichnen sich die Schichten durch ihren aussergewöhnlichen Reichthum an Fossilien aus:

Pecten, Lima, Exogyra finden sich in Steinkernform und *Ostrea hippopodium* Nils. (Reuss, op. cit. II, p. 39, Taf. 21, Fig. 1, 2, 3) in jungen Exemplaren. Auch Terebrateln kommen vor.

Unter diesen Kalkmergeln gewahren wir, wie auch bei Tučenica, ein weisses halbkrystallinisches Gestein ohne deutliche Schichtung. Die Mergel sind fast vertical durchbrochen und erheben sich mauerartig, verschieden hoch über das Niveau der Tučenica. Sie sind vielfach zerklüftet und höhlenreich.[1]

Hier können drei Etagen unterschieden werden:

a) Die oberste, welche thonmergelig ist, und in welcher sich Feuerstein eingesprengt vorfindet;

b) die mittlere, ein weisser zuckerartiger Kalk, in welchem man hie und da glaukonitische Körner findet, enthält viele Fossilien: *Hemipneustes, Ostrea, Pecten, Janira, Cardium, Pholadomya* etc., die wir weiter unten betrachten werden;

c) die unterste, die bläulich ist, in welcher man Flinttheilchen bemerkt. Sie ist arm an Versteinerungen.

In der Nähe der grossen Höhle, die sich links vom Bache erstreckt, sieht man sehr gut die mittlere Stufe, reich an Versteinerungen. (Zumeist als Steinkerne erhalten). Dieser Stufe folgt mergeliger Kalk. In der Nähe der Mühle, nicht weit von der Strasse nach Loveč, ragen die an Fossilien reichen, weissen, hier zuckerkörnigen Kalke hervor, gehen aber in einen harten und dichten Kalkstein über, der gleichfalls reich an Versteinerungen ist. Vor Pleven verschwinden auch sie unter den thonmergeligen

[1] Zlatarski, Geologische und palaeontologische Untersuchungen zwischen Pleven und Trojan-Balkan. Period. Spisanije, X, 1884, p. 59, 60.

Schichten, die wie ein Mantel die unteren Theile, die wir oben betrachteten, bedecken. Die Schichten fallen hier mit 5—6° nach N.

3. Fossilien aus den mittleren Schichten des Tučenicathales:

Pleurotoma sp. (cfr. *perspectiva* Mant. sp.) (D'Orbigny, op. cit. II, p. 525. Taf. 196.) Kommt nur in Form von Steinkernen vor.

Phasianella cfr. *pusilla* Sow. (Sowerby, Observations on some of the strata etc. p. 343, pl. 18, fig. 13.)

Dentalium medium Sow. (Sowerby, Mineral Conchology of Great Britain, pl. 79, fig. 5, 6.)

Pholadomya aequivalvis Goldf. sp. (D'Orbigny, Prodrôme de Paléontologie stratigr. univers. II, b. 234) hat eine Länge von 22 Mm. und eine Breite von 21 Mm. Von dieser Art besitze ich zwei Exemplare in Steinkernen.

Tellina semicostata Reuss (Reuss, op. cit. II, p. 19, Taf. 36, Fig. 11, 12.) Unsere Art ist niedriger, doch auch länger als die böhmische. Liegt nur in einem Abdrucke vor.

Cytherea cfr. *polymorpha* Zittel (neue Form). Unter allen am häufigsten, jedoch nur in Sternkernen vorkommend; hat eine rundliche, ungleichseitige und schwachgewölbte Form; der Vordertheil ist abgerundet und um die Hälfte kürzer als der Hintertheil. Die äussere Oberfläche ist glatt. Die linke Schale trägt drei divergirende Schlosszähne, von denen nur die zwei vorderen stark und gut entwickelt sind; der hintere steht ihnen an Stärke weit nach. An derselben Schale bemerken wir auch einen ziemlich starken Lunularzahn, der eine fast horizontale Lage hat; ihm entspricht auf der rechten Schale eine längliche Vertiefung.

Cardium alternatum d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. III. p. 30, pl. 246.)

Cardium productum Sow. (D'Orbigny, op. cit. III. p. 31, pl. 247.) Bei unseren Steinkernen kann man die dem kegelartigen Zahn auf der linken Hälfte entsprechende Vertiefung ganz genau unterscheiden. Die Länge des Kernes beträgt beiläufig 48 Mm., die Höhe aber 62 Mm.

Sphaerulites sp. viell. *Sph. Styriacus* Zitt. (Zittel, op. cit. p. 75, Taf. 26, Fig. 5, 6, 7.) Der Abdruck, den ich in meiner Sammlung habe, ist sehr unvollkommen. Kommt mit *Janira (Neithea) quadricostata* im Chloritkalk des Tučenica Thales vor.

Eriphyla lenticularis Goldf. sp. (Palaeontographica, XX, 2, p. 62, Taf. 17, Fig. 12; Taf. 18, Fig. 1, 2) ist viel länger als breit; die Schale ist gleichseitig, fast oval und endet in einen Wirbel, der nur ein wenig nach vorne gewunden ist und fast in der Mitte steht. Länge 36 Mm., Höhe 33 Mm.

Pectunculina sp. viell. *P. Guerangeri* d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. III, p. 183. pl. 305, Fig. 1—4.) Diese kleine Muschel, deren Höhe nur um ein Geringes das Ausmass der Länge übertrifft, ist fast kreisrund, wenig gewölbt und fast vollkommen glatt. Nur in Abdrücken vorliegend, bei

welchen man nach Toula's Meinung auch an *Limopsis calvus* Sow. sp. denken könnte. Von den zwei Abdrücken, die ich besitze, ist der eine 15 Mm., der andere nur 8 Mm. lang. *Limopsis* sp. Ein vorliegender Steinkern lässt nach Toula's Angabe die Bandgrube und die grosse Zahl (15—18) schräg gestellter Zähne deutlich erkennen.

Pectunculus sp. viell. *P. obsoletus* (Goldfuss, op. cit. II, p. 160, Taf. 126, Fig. 4) oder *P. Marrotianus* d'Orb. eine oval-rundliche Form; nur in einem Steinkerne vorliegend. Der Wirbel ist spitzig und hakenförmig gebogen: die Bandflächen unter demselben sind sehr gut erkennbar, sie sind ziemlich stark und acht an der Zahl. Länge 30 Mm., Breite fast ebensogross.

Pinna cfr. *cretacea* Schloth. (D'Orbigny, op. cit. III, p. 256, pl. 333, Fig. 4, 5.)

Gervillia sp. Von dieser Art besitze ich nur ein Bruchstück, dessen Breite 23—25 Mm. beträgt. Die Oberfläche der Schalen ist glatt und mit concentrischen Linien bedeckt. Hat grosse Ähnlichkeit mit *G. solenoides* Defr.

Neithea (Janira) aequicostata Lam. sp. (Palaeontographica XX, 1, p. 200, Taf. 45, Fig. 5—7.) In beiden Schalen vorliegend. Die oberen sind gewöhnlich gut erhalten, nur die Ohren fehlen ihnen. Nach d'Orbigny ist die *Neithea aequicostata* charakteristisch für die unteren Schichten des Turon sowohl des Pariser- als auch des mediterranen Beckens.

Neithea quinquecostata Sow. sp. (Palaeontogr. XX, p. 201, Taf 45, Fig. 8—9.)

Neithea quadricostata Sow. sp. (Zittel, op. cit. p. 39, Taf. 18, Fig. 4 *a—b*). Unterscheidet sich von der *N. quinquecostata* durch ihre sechs weniger stark convexen Hauptrippen.

Spondilus sp. (nur ein Bruchstück).

Anomia truncata Geinitz (Reuss, op. cit. II, p. 45, Taf. 31, Fig. 13). Grösser als die Exemplare aus dem böhmischen Plänerkalke.

Exogyra sp. ind.

Ostrea cfr. *ungulata* H. Coquand (Monographie du genre *Ostrea*, p. 58, pl. 31, Fig. 4—15). Diese längliche, zusammengedrückt rundliche und gebogene *Ostrea* kommt sehr häufig in dem Thale der Tučenica bei Pleven vor.

Serpula gordialis Schloth. (Palaeontogr. XX, 1, p. 283, Taf. 63 Fig. 2—9.)

Serpula conjuncta Gein. (Geinitz, Nachtr. zur Charakt. IV, p. 7, Taf. 4, Fig. 6—9), glatt, cylindrisch, beiläufig 1·5 Ctm. im Durchmesser. (Im unteren Plänerkalk.)

Serpula Ootatoorensis Stol. (Pal. Ind. Cret. Fauna, IV, p. 65, pl. 29, Fig. 9, 10) hat ein längliches, rundlich-elliptisches, glattes, ebenes und sehr oft gewundenes Gehäuse. Der grösste Durchmesser misst bis zu 7 Mm.

Hemipneustes striato-radiatus d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. VI, p. 113, pl. 802, 803.) Eine der verbreitetsten Fossilien aus der Umgebung von Pleven; unterscheidet sich von der d'Orbigny'schen Art nur durch die

beträchtlichere Grösse. Unsere Stücke erreichen eine Länge von 95 Mm., eine Breite von 80 und eine Höhe von 60 Mm.; folglich übertreffen sie die französischen in der Länge um 17 Mm.

III. Von Pleven nach Nikopol.

Gegen das nördliche Ende von Pleven, sowie auf dem Wege nach Bukovlek wird Lehm zu Ziegeln verarbeitet. Er verschwindet erst am Fusse des Gebirgsabhanges, wo er einem bläulichen, undeutlich geschichteten, bröckeligen Mergel, ähnlich jenem, den wir früher bei Opanec, Plasigas und Dessivica sahen, Platz macht. Dieser Mergel ist die Fortsetzung des obgenannten Beckens.

Auf der Höhe des Abhanges, zwischen Pleven und Bukovlek, von wo aus man das ganze Becken und einen Theil vom Balkan übersehen kann, finden wir denselben Mergel.

In dem Bache, der auf den Grivicahöhen entspringt und durch Bukovlek fliesst, kann man nichts gewahren, was den Bau des Hügels verrathen könnte. Erst gegen die Abhänge des zweiten Hügels sieht man an zwei bis drei Stellen weissen, theilweise gelblichen oder gelblichblauen Mergel von derselben Art, wie der früher erwähnte, nur dass er einen grösseren Gehalt an Kalk aufweist. In der grauröthlichen Ackererde, die über dem Mergel liegt, finden wir viele Kalkconcretionen.

Der kalkige Mergel oder Mergelkalk ist seinem Alter nach (ob tertiär oder cretacisch) kaum zu bestimmen.

Fast genau in der Mitte des Weges, zwischen Pleven und Brŝljanica, in dem Grundstücke, das „Pravitelsten suvat“ genannt wird, wurde unlängst ein Steinbruch eröffnet, in dem wir die obere Kreide aufgeschlossen finden. Die Gesteine sind weiss, stellenweise grau oder gelblich und kreidig-erdig. In frischem Zustande ist der Fels der Farbe nach gelblich und besitzt nur eine mittelmässige Härte; wird er aber einige Zeit der Luft ausgesetzt, so erhält er eine schneeweisse Farbe und wird in hohem Masse bröckelig. In demselben finden wir grauen, gelblichen und schwarzen Feuerstein, der jedoch selten grösse Concretionen bildet; verkieselte Spongien, Belemniten etc. kommen häufig vor. Diese Kreideschichten beginnen, ohne eine deutliche Stratification aufzuweisen, unter dem Ackerboden, der hier kaum 15 Ctm. erreicht. Von Thierresten finden wir am häufigsten: *Eschara* und

andere Bryozoen, und zwar in grosser Menge und Mannigfaltigkeit. In der lockeren weissen Kreide sind noch folgende Fossilien reichlich vertreten:

Terebratula, meist zerdrückt und entstellt. Einige darunter sind sehr gross und erreichen eine Länge bis zu 80—90 Mm. Bei einer aufmerksameren Betrachtung werden wir gewahr, dass manche Exemplare an *T. semiglobosa* Sow. erinnern, andere wieder an *T. Carnea* Sow., mit einem Schlosskantenwinkel von 90—100°. Schafhäutl beschreibt eine grosse *Terebratula* aus Teisenberg, die sehr an unsere Art erinnert, unter dem Namen *T. obesa* Sow.[1] Die in der Paléontologie française abgebildete *T. obesa* unterscheidet sich aber wesentlich von der bayerischen;[2] ich glaube, dass Schafhäutl's *T. obesa* eigentlich eine *T. semiglobosa* oder *T. carnea* ist.

Pecten sp. viell. *P. cretosus* Defr. radialrippig, mit vielen feinen concentrischen Linien. Sein Vorkommen ist an jene Partien der Kreide gebunden, wo der Feuerstein unregelmässig vertheilt ist und gleichsam als Bindemittel des Grundgesteines fungirt. Dieses letztere ist aschgrau oder gelblich und ist überaus reich an Bryozoen und Spongien etc. deren Bestimmung ich mir für später vorbehalte. Auch *Belemnitella* cfr. *mucronata* d'Orb. findet sich mit der Kreide verwachsen und so stark von Kiesel durchdrungen, dass man sie nicht unverschrt herausschlagen kann. Nach dem Querschnitte zu urtheilen, hätten wir es eher mit *B. mucronata* als mit *B. quadrata* zu thun.

Zwischen Pleven und Bršljanica dehnt sich eine Plateaufläche aus, welche die Beschaffenheit des Kreideuntergrundes nirgends verräth. Der kleine Bach, der durch Bršljanica fliesst, entsteht aus mehreren (4—5) Quellen, unweit des Dorfes selbst, und nicht, wie es in der Karte des russischen Generalstabes gezeichnet ist, in der Gegend von Vrbica; der hier gemeinte Bach erreicht nämlich Bršljanica gar nicht.

Der Fels in dem letztgenannten Dorfe ist mit einer mächtigen Lösslage bedeckt; wie überall ist diese letztere auch hier grau, locker und reich an Kalkconcretionen. Der weitaus grössere Theil der Einwohner hat sich im Löss wohnlich eingerichtet. Da in Bršljanica selbst keinerlei festes Gestein zu Tage tritt, ist man gezwungen, Bausteine aus weiten Fernen, aus Kreta und Kacamunica, zu bringen. Die ersteren haben einige Ähnlichkeit mit jenen von Kajalyk, doch sind sie durch ihre geringere Festigkeit davon unterschieden. Die Kalke von Kreta sind so reich an

[1] Süd-Bayerns Lethaea geognostica, p. 132, Taf. 26, Fig. 1, *a—c*.

[2] Terrain crétacé IV, p. 101, pl. 513, Fig. 1—4.

Bryozoen, dass sie als Bryozoenkalk bezeichnet werden können. Hier sieht man noch: *Pecten, Neithea quinquecostata, Hemipneustes striato radiatus,* sowie ausserordentlich schöne Exemplare von *Exogyra Matheroniana* d'Orb. Ausser schwarzem Feuerstein gewahrt man in den Felsen von Kreta auch etwas Glaukonit. Der Fels von Kacamunica, der zu derselben Kreideetage gehört, lässt sich sehr leicht schneiden und färbt ab. In demselben sieht man unregelmässige Adern, erfüllt mit bläulichem Thon (auch Quarz findet sich ausgeschieden); Bryozoen, Pecten u. a. m. kommen vor.

In der Nähe von Kopriva, nordwestlich von Bršljanica, gräbt man auf der rechten Thalseite einen etwas glimmerhältigen Quarzsand aus. Am Ufer lesen wir von oben nach unten Folgendes ab: 30—40 Ctm. graue, lockere Ackererde, darunter Glimmersand; je tiefer, desto freier von Thon ist der Sand; in einer Tiefe von 4—5 Metern kommt ein sehr reiner Quarzsand zum Vorschein. Die Ablagerungen sind infolge der verschiedenen Farbennuancen der einzelnen Schichten sehr deutlich gegliedert; sie sind röthlich, bläulich, gelblich, blutroth, weisslich und zu unterst wieder gelblich. Es ist kein Zweifel vorhanden, dass dieselben Sandschichten sich auch gegen Kopriva erstrecken.

Von Bršljanica aus erklomm ich in einer kurzen Zeit ein Plateau (198·5 Meter) und stieg sodann in das Thal des Osam (Osma) hinab. Der felsige Abhang und das terrassenförmige rechte Ufer gewähren einen hübschen Anblick. Erst in jenen Hügeln, die sich auf der linken Seite des Flusses, gegenüber von Moselievo, erheben, konnte ich einen porösen, aber festen tertiären Kalk erblicken; derselbe ist von Cerithien und Cardien erfüllt; doch lassen sich weder die einen noch die anderen näher unterscheiden, weil sie nur in Steinkernen vorkommen. Der Fels hat eine gelbliche oder gelblichgraue Färbung, seiner Structur nach ist er körnig, halbkrystallinisch oder dicht. Mit Hilfe der Lupe erblickt man hie und da auch Glimmerschüppchen und weisse, mikroskopisch kleine Thiergehäuse. Die tertiären, sarmatischen Bänke (Felsen), um die es sich handelt, sind an einigen Stellen auf der linken Seite des Osam sichtbar; sie überschreiten jedoch diesen Fluss nicht und verschwinden in der Richtung nach der Donau zu unter dem Löss.

Der Fluss Osam fliesst sehr ruhig in einem wenig breiten Thale, macht viele Windungen, unterwühlt, wie schon erwähnt, das rechte Ufer und setzt das Material auf dem linken ab, wo sich eine fruchtbare Alluvialebene gebildet hat.

Von Moselievo aus erstieg ich den letzten Hügel vor dem Donau-Ufer; derselbe erhebt sich auf der rechten Seite des Osam zu einer Höhe von 45 Meter, er besteht ausschliesslich aus weisser Kreide, in welcher sich unregelmässige Stücke von Feuerstein finden. Die obersten Felsen sind härter und wie eine Decke schützen sie die unteren weichen Schichten vor dem Zerfall. Das linke Osamufer ist niedrig, anstehendes Gestein ist nicht zu finden.

An der Osammündung ist der Fluss nicht breiter als 6 bis 8 Meter.

Östlich vom Osam erhebt sich das Donau-Ufer bis zu der beträchtlichen Höhe von 20—30 Metern über das Flussniveau und besteht ausschliesslich aus flinthaltiger Kreide. Der Feuerstein erscheint meist in runden, unregelmässigen, ja bizarren Stücken, und zwar gewöhnlich in Schichten gelagert, wobei die einzelnen Knollen lose neben einander liegen oder, was seltener vorkommt, zu zweien oder mehreren verbunden sind. Ich konnte an dieser Stelle jedoch von Feuersteinplatten, wie sie im Pariser Becken und auch in den Steinbrüchen von Meudon vorkommen, nichts gewahren. Der Flintgehalt nimmt mit der Tiefe ab.

In der Richtung nach Nikopol sehen wir zu unterst weisse und sodann bläuliche Kreide, die des Flintes ganz ermangelt; diese Kreidebänke lassen sich leicht schneiden oder regelmässig spalten; manche Schichten davon sind weich, andere wieder hart und hellklingend. In dieser Kreide sind die Fossilien sehr reich vertreten, gehören jedoch nur wenigen Gattungen und Arten an. Es fanden sich hier:

Echinocorys vulgaris Breyn (D'Orbigny, op. cit. VI. p. 82, pl. 804 bis 806, 808, Fig. 1—3) vielmehr unter dem Namen *Ananchytes ovata* Leske sp. bekannt, wird am Donau-Ufer häufig und in schönen Exemplaren angetroffen, doch kommen auch plattgedrückte, und sogar ganz formlose, zerquetschte Einzelstücke vor. Viele sind mit Kreide, andere mit Flint ausgefüllt, sie sind mehr oder weniger stark gewölbt, haben eine flache Unterseite oder sind wohl auch wenig gewölbt, so dass sie gewissermassen das Aussehen von *Echinocorys semi-globus* d'Orb. gewinnen. Diese Art charak-

terisirt in Böhmen den oberen Plänerkalk und in Frankreich die 22. Etage des Senon.

Ostrea vesicularis Lam. (D'Orbigny, op. cit. III, p. 742, pl. 487) ist das häufigste Fossil. Erscheint zuerst bei Džornovo (am Flussufer) und erreicht das Minimum der Verbreitung in der Nähe der Donau. Am rechten Ufer des Osam fand ich nur diese Muschel vor. Der Form nach ist *Ostrea vesicularis* auch hier überaus variabel.

Belemnitella mucronata Schloth. sp. (D'Orbigny, op. cit. I, p. 63, pl. 7.) Diese für die obere Kreide so charakteristische *Belemnitella* ist auch in der Kreide des unmittelbaren Donaugebietes reichlich vertreten. Ganze vollständige Exemplare findet man nur selten. Die meisten Individuen sind kegelförmig und schwach zusammengedrückt, die jungen Exemplare herrschen vor. Ein typisches cylinderförmiges, in einen Stachel endigendes Exemplar fand ich südlich von Nikopol, unweit Džornovo.

Ausserdem finden wir noch Spongien, Bryozoen, Foraminiferen etc. Manche von diesen mikroskopischen Thierresten kommen auch im Flint vor; man kann sie hier mit der Lupe ganz gut unterscheiden.

An der Donau in der Nähe des Hafens von Nikopol zeigen diese Bildungen deutliche Schichtung und fallen unter einem Winkel von 12° nach N (h. 2—3). Die Kreide ist hier gelblich, mürbe und enthält wenig Flint. Die grünliche Färbung mancher Schichten rührt von feinen Glaukonitkörnchen her. Etwas weiter östlich kann man folgende Übereinanderfolge wahrnehmen: Zu oberst weisse, weiche oder härtere, klingende und flinthaltige Kreide, darunter weichere Kreide ohne Feuerstein und zu unterst compacte, härtere Kreide als oben.

Die atmosphärischen Gewässer und die Winterfröste machen das Gestein mürbe und verursachen auch öftere Erdabrutschungen und Felsstürze. So zum Beispiel hat sich erst zu Anfang des Jahres 1884 ein grosser Felsblock abgelöst, glücklicherweise ohne Jemanden zu treffen.[1]

---

[1] Prof. Toula theilt mir diesbezüglich mit, dass „die Übereinstimmung dieses obercretacischen Schichtencomplexes mit jenem im Osten am See von Kanara und am Karasu gross sei. Peters (Dobrudscha II, 48, Denkschriften, Bd. XXVII, p. 192) erwähnt daselbst gleichfalls Kreide mit Feuerstein, reich an *Ostrea vesicularis* und er führt daselbst auch das Vorkommen von *Belemnitella mucronata* an. Die Foraminiferen und Ostracoden hat bekanntlich Reuss, Sitzber. LII, p. 445 beschrieben. v. Fritsch erwähnt in seinem Vortrage (Beitrag zur Geognosie des Balkan, Halle 1874) nur beiläufig das Vorkommen von Senonbildungen bei Nikopol".

IV. Von Nikopol längs des Osam nach Loveč.

1. Die Stadt Nikopol ist auf beiden Seiten eines Thales gelegen, das sich von S nach N erstreckt und von festem Gestein keine Spur aufweist. Der Boden besteht zumeist aus Löss.

An dem Abhange, über welchen der Weg nach Vabel und Džornovo führt, bemerkt man hie und da unter dem Löss auch weisse Kreidefelsen. Die Stärke der Lössschichten variirt zwischen 1 und 10 Meter. Auf dem Plateau verschwindet wieder jegliches feste Gestein und erst dort, wo sich der Weg nach dem Osmathal senkt, kommen die Felsen von Nikopol mit ihren charakteristischen Versteinerungen (*Ostrea vesicularis* Lam. und *Belemnitella mucronata* Schloth. sp.) nochmals zum Vorschein und erstrecken sich bis oberhalb Moselievo. Die Ebene zwischen diesem letzteren Orte und Džornovo ist mit Alluvium bedeckt.

Die rechte Seite des Osam ist felsig und besteht aus Kreide mit Flint. Die obersten Schichten sind härter, die unteren wie auch die an der Donau dagegen bestehen aus weicher Kreide; desshalb sind auch nur die obersten Partien der Ufer von der Zerbröckelung bewahrt, dagegen erscheinen die unteren Theile vielfach ausgewühlt. Die Bäche Mrševska und Lohvička sind es, die das Kreidematerial an die Oberfläche fördern.

Vor Novačeni sieht man unter den hier zu Ende gehenden weissen Kreidefelsen sandigen, grünlichen, unter dem senonischen Kalk concordant liegenden Mergel. Die Schichten dieses Gesteins sind verschieden an Härte, doch durchwegs von dem nämlichen Material; sie lassen sich in ziemlich dünne Platten spalten und enthalten fein krystallisirten Markasit, der infolge seiner Auflösung und Umwandlung seiner Umgebung eine röthliche oder gelbliche Farbe verleiht.

Der Weg von Novo-Novačene nach Boceva Mahala führt über eine mit Löss bedeckte Ebene. Hier ist das linke Ufer des Osam felsig und reicht dicht an den Fluss. Bei Boceva Mahala führt der Weg nach Trnčevica quer über den Osam. Hier trifft man am rechten Ufer nur blaue Mergel; dasselbe ist kaum 1 Meter höher als das Niveau des Flusses.

Im Paulikianer-Dorf Trnčevica sind die meisten Hausdächer mit Sandsteinplatten bedeckt, die aus einer Entfernung von

3—4 Kilometer aus NO hergebracht werden. An demselben Orte bricht man dort: *a)* gelblich-röthlichen, dichten Kalkstein, der Quarzkörner in grösseren oder in kleineren Mengen enthält und demnach bald mehr und bald minder sandig erscheint. In diesem Gestein finden sich Versteinerungen in Form von Steinkernen, so unter anderen Trigonien, Peeten, kleine Inoceramen u. a.; *b)* buntgrauen, grobkörnigen Sandstein mit weissen Glimmerblättchen und ausserordentlichem Reichthum an Petrefacten. Vor allen häufig ist *Orbitolina concava* Lam.; diese Felsart ist hart und kann zu Mühlsteinen verwerthet werden; *c)* grauen, auch Sand enthaltenden Kalkstein oder Kalksandstein. Von den in ihm vorkommenden Fossilien sind Trigonien und unbestimmbare Bivalven zu erwähnen, auch verkohlte Pflanzenreste kann man hie und da ganz deutlich gewahren.

Über das stratigraphische Verhältniss dieser Felsarten ist mir nichts Näheres bekannt.

Dieselben Orbitolinenschichten finden wir auch bei Peti-Kladenci, Tatari und Oreš; auf der kleinen Halbinsel aber, welche der Osam westlich von Trnčevica bildet, erblicken wir nur gelblichen, thonigen, sandhaltigen Kalk, ähnlich jenem aus der Gegend von Pleven, Kacamunica und Suvatlyk.

Auch in Derviško-selo bedient man sich wie in Trnčevica anstatt der Dachziegel oder sonstigen Deckmaterials der aus weiter Ferne transportirten Kalksandsteinplatten mit Orbitolinen.[1]

Auf der Strasse, die von Pleven nach Ruščuk führt, fand ich zum ersten Male in Bulgarien Basaltstücke, die aus Ovča-Mogila, Červena und der Umgebung von Slomer stammen. (Man vergleiche weiter unten.)

Das rechte Osma-Ufer ist auf der Strecke Balgareni-Kozarbeleni vielfach zerrissen. Wir erblicken in demselben bläuliche Mergel mit dünnen Ockerlagen. Ein hübsches Profil bietet sich uns dar bei der Brücke, wo wir auf den Abhängen des hohen Ufers auch abgeschliffene und abgerundete Stücke von wachs-

[1] Wir hätten es dabei, wie Toula meint, offenbar mit Äquivalenten der Orbitolinensandsteine und Orbitolinenkalke zu thun, welche er in den Grundlinien zur Geologie des westlichen Balkan (p. 47) als oberurgonen Alters oder als unteres Apt annahm.

gelbem Flint finden, wie auch eckige Brocken von hartem Sandstein.

Die linke Seite des Osam ist ganz eben und nur mit Löss bedeckt. Das Flussbett hat sich bis zu einer Tiefe von 2 Metern in das weiche Material eingegraben. Der Lössuntergrund ist nirgends sichtbar. Unmerklich hebt sich die Ebene in der Richtung nach W gegen Pleven hin. Erst unweit Pelišat zeigen sich im Thal unter dem Löss mergelige Kalkfelsen, deren Beschaffenheit mit jenen von Tučenica ziemlich genau übereinstimmt.

Lažene, Orta-kjöj, Kara-ač, Kalugerovo und Letnica liegen in der fruchtbaren Ebene des Osam, auf der linken Flussseite. Gegenüber von Letnica unweit Krušin erblicken wir zum ersten Male weisse Kalkfelsen, die folgendermassen eingetheilt werden können: *a)* Vollkommen weisser, dichter Kalk, der spathige Calcitkörnchen enthält. Im felsen Felsen gewahrt man schöne Orbitolinen, wahrscheinlich *Orb. concava*; *b)* körniger, bunter Kalkstein, meist von gelblich-grau-weisser Färbung, weist ebenfalls grosse Mengen von *Orbitolina* cfr. *concava* und anderen Fossilien auf; die hiesigen Orbitolinen sind stärker gewölbt und dickwandiger als jene, die wir gelegentlich bei Trnčevica betrachtet haben. Denselben Orbitolinenkalksteinen werden wir später auch östlich von Suhindol begegnen.

Die Felsen von Krušin sind nur in der Nähe des Dorfes selbst sichtbar, im weiteren Verlaufe nach S verschwinden sie unter den Waldcomplexen und erscheinen erst wieder, wenig aufgeschlossen, bei Lažene und bei Karahasan. In dem Juruci, zwischen Karahasan und Kojovci, werden graue, thonig-sandige Steine gebrochen, die ziemlich reich an Orbitolinen sind.

Einige Kilometer südwestlich von Karahasan gewinnen die Kalkfelsen eine grössere Entwickelung. Sie erstrecken sich auch auf das linke Osma-Ufer und ragen hier an vielen Stellen mitten aus dem Wald hervor; auch hier enthalten sie Orbitolinen, doch erreichen sie in Bezug auf die Menge bei weitem nicht die unter ihnen liegenden Schichten. Diese letzteren treten am deutlichsten hervor, wenn man den Hügel von Karahasan übersteigt und nun nach der Ebene zulenkt. In den harten und bunten Kalksteinen kommen ausser Orbitolinen auch Korallen und andere Fossilien vor, wie sie in den Orbitolinenschichten oder im Aptien nicht

selten sind. Die einzelnen Schichten liegen concordant und fallen unter einem Winkel von 8—10° nach NW.

Vor Iglav sieht man noch die Orbitolinenschichten; bei Setovo und Zalkovo werden dieselben sandig und nehmen an Orbitolinenreichthum zu, gerade wie vor Loveč.

Der Fluss Osam bespült bis Omarelo das rechte Ufer, doch wendet er sich in seinem weiteren Laufe nach S von diesem ab und streicht nun näher an das felsige linke Ufer, während sich auf der rechten Seite eine Alluvialebene auszubreiten beginnt. Das Gestein ist hier kalkig und röthlichgrau, manche Partien sind körnig, andere wieder ganz dicht, die letzteren sind ausserdem von feinen, bläulichen Calcitadern durchzogen, doch enthalten weder die einen, noch die anderen Spuren von Fossilien.

Auf dem linken Osma-Ufer kommt ein Conglomerat mit kalkig-thonigem Bindemittel zum Vorschein. Die abgeschliffenen Einzelstücke erreichen Faustgrösse und bestehen meist aus Oberkreide, aschgrauem und rothem Sandstein, sowie auch aus Eruptivgesteinen. Ähnliche Conglomerate finden wir auch in der Jantra unweit Tirnovo.

Bei der Mühle sind beide Ufer felsig und weisen echten Requienienkalk auf; dieser letztere zieht sich nach Loveč hin, ist in seinen obersten Partien bläulich, buntgrau, halbkrystallinisch und geht allmälig in thonigen und mergeligen Kalk über; zu allerunterst erblicken wir bläuliche, sandig-mergelige Schichten, reich an *Orbitolina lenticularis, Orb. bulgarica, Orb. concava* und verschiedenen Korallen, die man am deutlichsten auf der rechten Seite der Landstrasse, noch vor dem Erreichen der Stadt Loveč (Loftscha) (wo die Schichten unter einem Winkel von 4—6° nach N fallen) sehen kann. Der nämlichen Felsart begegnen wir auch im S von Loveč, hier fallen sie mit 10° nach S; in der Mitte der Stadt sind sie fast horizontal gelagert. So hätten wir denn hier eigentlich einen Sattel vor uns, dessen mittlere Partie von den Wässern abgetragen und zu einer Mulde umgeschaffen worden ist. Inmitten dieser Mulde erhebt sich nun Loveč.

Um die Vertheilung der Schichten besser zu charakterisiren, erlaube ich mir an dieser Stelle ein Profil anzuführen, das ich der Ortschaft Stratiš (auf der rechten Seite des Flusses) entnehme:

a) Zu unterst erscheint bläulicher mergeliger Kalk mit *Rhynchonella*; derselbe geht allmälig in harten und dichten, bläulich-rothen, orbitolinenhältigen Kalk über. Hierauf folgen in der Richtung nach oben

b) bläulicher Mergel (1—1·5 Meter) mit dünnen Schichten von bläulichem Kalk und Orbitolinen;

c) eine dicke Schichte von aschgrauem, ziemlich hartem, thonigem Kalk mit *Requienia* oder *Caprotina:*

d) harter, röthlich-blauer, fein krystallinischer Kalk, weniger reich an Orbitolinen;

e) Knollenkalk mit weissen Calcitadern und grossen Nerineen, geht nach oben in röthlichen compacten Kalk über, enthält aber nicht viel Orbitolinen. Auf dieser Schichte ist das erste Kriegerdenkmal errichtet. Weiter verzeichnen wir:

f) Eine Schichte von bläulichem Mergel, reich an allen jenen Petrefacten, die wir in unmittelbarster Nähe der Stadt fanden;

g) thonig-mergeliger und kalkiger Sandstein; enthält verkohlte Pflanzenüberreste;

h) eine Schichte von röthlichem Gestein, worin die Orbitolinen, *Latimaeandra* und andere vorwalten. Oben sind die Requienien die vorherrschende Art.[1]

In der Nähe des Hügels „Krali Markov Kalpak" finden wir in den obersten Schichten, sowie in dem röthlichen thonigen Kalk reichliche Mengen von Nerineen, Requienien, doch sehr wenige Orbitolinen.

2. Fossilien aus der Gegend von Loveč.

Turbo munitus Forbes (Fossiles du terr. aptien, p. 38, pl. IV. Fig. 1—2). Nur ein kleines, junges und schön erhaltenes Exemplar; dasselbe fand ich in der Nähe von Loveč in den Mergelschichten, und zwar mit verschiedenen Korallen und Orbitolinen. Diese Schnecke, obwohl nicht vollkommen entwickelt, zeigt alle die charakteristischen Zeichen der Arten von Pêrte du Rhône und St. Croix.

[1] Dieses Profil steht, wie Prof. Toula meint, „in bester Übereinstimmung mit jenem, welches wir v. Fritsch (l. c. p. 3) verdanken, wobei die Glieder *c, d* und *e* dem als „drittes Glied" bezeichneten Complex bei Fritsch, *f* und *g* aber dem „vierten Gliede" entsprechen würden. Für das oberste Glied (*h*?) hielt es v. Fritsch für nicht unmöglich, dass wir es dabei mit einem verworfenen älteren Gliede zu thun haben könnten".

Nerinea cfr. *Renauxiana* d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. II, p. 76, pl. 157.) Kommt in kleinen Exemplaren mit Requienien zusammen in dem zuletzt erwähnten Hügel vor. *N. Renauxiana* gehört zu den Arten mit einer breiten, konische Räume besitzenden Spindel, sie nähert sich dagegen den ebenfalls urgonen Arten: *N. Coquandiana* d'Orb. und *N. travernensis* Pictet et Camp. Die grösste Ähnlichkeit zeigen *N. Renauxiana* und *N. Coquandiana*; nicht selten werden deswegen beide miteinander verwechselt; nur bei einer grösseren Aufmerksamkeit gewahrt man folgende Unterschiede: *a) N. Coquandiana* besitzt stärker gewölbte, weniger zahlreiche Knoten; *b)* der Nabel der *N. Renauxiana* ist breiter als bei der *N. Coquandiana* und *c)* ist die Höhe der Umgänge im Verhältniss zum Durchmesser beider ersteren geringer.[1]

Requienia Lorčensis n. sp. (Taf. II), Durchmesser 12·5 Ctm., Höhe 11·3 Ctm. Diese grosse, dickschalige Bivalve hat eine dreieckige, herzförmige Gestalt. Die linke oder untere Klappe ist fast ebenso lang als die obere, an einer Seite zusammengedrückt und endigt mit einer kurzen, runden Spirale. Die obere oder rechte Schale ist sehr stark gewölbt, ihr höchster Punkt liegt in dem vorderen Drittel. Der Wirbel der kleineren Schale ist schwach gewunden, der grössere etwas stärker. Die vereinigten Mundränder der beiden Klappen sind aufgeworfen. Die rechte Schale ist glatt, mit unmerklichen concentrischen, ungleichweit von einander abstehenden Linien; die linke dagegen hat sehr grobe und tiefe Furchen und zeigt einen lamellaren Bau der äusseren Schichte der Schale. Die anderen zwei Schichten sind glatt und ganz dünn.

Die allgemeine Form, die fast gleich grossen Schalen und deren Sculptur deuten auf eine neue Art hin und reichen wohl aus, um sie von den ähnlichen Arten, etwa *R. Archiaciana* d'Orb. und *R. subaequalis* d'Orb. zu unterscheiden. Diese besitzen wohl ähnliche Klappen, doch sind die Schalen der ersteren höher als breit und gleich stark gewölbt. *R. subaequalis* hat ganz glatte, symmetrisch gewundene Klappen, ausserdem ist ihre Form fast kugelförmig und nicht kantig, wie bei unserer Form. *R. subaequalis* bleibt überdies viel kleiner (7 Ctm.).

Requienia Drinovi nov. form. Taf. III, Durchmesser 13—16 Ctm., Höhe 10—11 Ctm. Form länglich. Diese Bivalve besteht aus zwei ungleichen Schalen; die obere ist kleiner und kürzer als die untere und endigt mit einer kurzen Spirale; beide sind glatt, mit feinen concentrischen Linien. Der vordere Theil der Schale ist zusammengedrückt, der hintere aufgebläht. Die obere Klappe ist stumpf, kegelförmig gewölbt und ihr Wirbel nur schwach seitwärts gebogen. Das Schloss hat einen gut entwickelten, schief nach aussen gekehrten Zahn. Die Dicke der Schalen ist beträchtlich. Die untere Hälfte der *R. Drinovi* ist nur gegen den Wirbel zu scharf gekielt. Die eine Hälfte dieser Schale ist nur schwach gewölbt, die andere stark convex.[2]

[1] Prof. Toula erklärt das ihm zugesendete Stück für eine etwas stumpfere Form der typischen *N. Renauxiana* d'Orb.

[2] Die vorliegende neue Form von *Requienia* schliesst sich nach Toula ziemlich innig an die *Requienia Lonsdalii* (Sow.) d'Orb. an, doch ist

Beide Requienien stammen aus Urgon-Schichten bei „Krali Markov Kalpak", zwei Kilometer südöstlich von Loveč, sie kommen auch in der Umgebung von Tirnovo vor (in Kamenec), auf dem Wege nach Orchovica.[1]

Ich benenne sie zu Ehren des bulgarischen Historikers Professor Martin St. Drinov.

Die Orbitolinen-Schichten bei Loveč enthalten auch viele Korallen.[2]

Von *Cyclolites* liegen zwei schöne Exemplare vor; dieselben haben eine entfernte Ähnlichkeit mit *Fungia discoidea* Goldf. (Petrefacta Germaniae I, p. 47, Taf. 14, Fig. 9) und kommen mit den obenerwähnten Requienien zusammen vor.

Orbitulina bulgarica, Orb. lenticularis und *Orb. concava* var. sind unmittelbar vor der Stadt Loveč neben den Korallen am reichlichsten vertreten.[3]

V. Von Loveč über Novoselo, Trojan, Sipkovo nach Sevlievo.

1. Von Loveč über Biul, Debnevo längs der Vidima nach Novoselo. — Wir wollen zuerst der Hauptstrasse, die nach Sevlievo führt, folgen, und sodann bei Gorni-Pavlikeni (Ober-Pavlikeni) nach S einlenken.

Sobald man den Kamm des im O von Loveč gelegenen Gebirges (man vergl. oben) ersteigt, gewahrt man auf der rechten Seite der Landstrasse röthlichen urgonen Kalk, dessen

---

sie viel grösser, weniger scharf gekielt und sind die Furchen der Bandgrube weniger scharf ausgeprägt, so dass diese gegen den Schalenrand hin fast verschwindet. Ganz ähnliche grosse Requienien fand Toula seinerzeit (1875) auch an der Botunja bei Vraca und hatte die betreffende Form (Sitzber. LXXVII. Bd. 1878, p. 26) als wahrscheinlich zu *Requienia Lonsdalii* d'Orb. gehörig bezeichnet.

[1] Diese beiden sind in der X. Lieferung der Zeitschrift der bulg.-liter. Gesellschaft beschrieben worden.

[2] Darunter finden sich nach Toula sowohl Einzelkorallen, wie: *Lophosmilia, Axosmilia* als auch, und zwar noch häufiger, Stockkorallen, wie: *Rhabdophyllia, Porites (Actinacis), Latomacandra* und *Hydnophora*, je in einem grossen Stücke. Von *Hydnophora (?)* liegen auch kleinere Stücke vor, Astraeideen in mehreren Stücken. Der Reichthum an Korallen in diesen Schichten ist sehr gross und würde seiner Zeit gewiss reiches Material für eine Bearbeitung liefern können. Auch Bryozoen fehlen nicht.

[3] Es unterliegt nach Prof. Toula wohl keinem Zweifel, dass diese orbitolinenreiche Korallenetage übereinstimmt mit den betreffenden Schichten von Kalnia-Karaula, Pirot, an der Luberašda, und vor allen mit jenen bei Oreše. (M. vergl. Toula, Sitz. Ber. 1877, Bd. LXXV, 1880; Bd. LXXXI. 1884; Bd. LXXXVII; Denkschriften 1881, Bd. XLIV.)

Schichten nach SW fallen und eine grössere Menge von Versteinerungen enthalten, die sich leider nicht unversehrt herausschlagen lassen. Weiter östlich sieht der nämliche Fels grauweiss aus und ist von weissen Calcitadern durchzogen; auch ist er an Fossilien ziemlich reich (*Rynchonella*, Cidariten-Stacheln etc.), doch bald weicht dieser Kalk einem dichteren, festeren, bläulichen und versteinerungslosen Kalke. Derselbe nimmt auch die Höhen ein, die sich rechts und links von der Strasse erheben.

Oberhalb Pavlikeni, oder genauer dort, wo sich der Feldweg nach diesem Orte von der Hauptstrasse abzweigt, finden wir einen röthlichen oder bläulichen, dichten, mergeligen Kalk ohne Fossilien, der allmälig in Dolomit übergeht. Die Schichten dieses Kalkes fallen wenig geneigt nach N und erheben sich wandartig über das Dorf, von wo aus sie ganz gut gesehen werden können, während man sie von der Chaussée aus nur undeutlich unterscheiden kann. Es ist wohl kein Zweifel, dass diese Schichten als Fortsetzung der Felsen von Loveč ebenfalls zum Urgon gehören.

Unter diesem Kalksteine kommt an der Strasse nach Biul ein bunter, kalkiger Sandstein zum Vorschein, der sehr häufig mit dünnen thonig-sandigen Lagen abwechselt. Die Schichten fallen zuerst nach NO, unweit Gorni-Biul aber nach SW, und zwar unter verschiedenen Winkeln gerade wie oben. Der zweite Sattel ist bei Vraca, wo die Sandschichten wieder ihre ursprüngliche Fallrichtung einnehmen (nämlich NO). Diese kalkigen Sandsteine sind, meist mit Thon gemengt, nirgends ganz rein; Fossilien enthalten sie nur stellenweise (meist *Ostrea*). Sie wechseln sehr oft mit Thonlagen ab und zeigen mannigfache Farbentöne.

Von den Höhen um Vraca herum kann man die höchsten Partien des Balkangebirges ganz genau unterscheiden — Jumrukčal, Ostra-Mogila etc., die sich steil, wandartig über das vorbalkanische Gebiet erheben. Die höchsten Gipfel sind, wie z. B. die Vitoša, während der Dauer des ganzen Sommers mit Schnee bedeckt.

In dem Thal unterhalb Vraca zeigen sich auch mergelige, feinkörnige Sandsteine, reich an Glimmer und kohligen Spuren,

sowie auch echte Mergel. Weiter südlich erblickt man nur sandige Mergelschichten, die unter einem Winkel von 14° nach N fallen, und darunter bläuliche Mergel mit Korallen, Pecten, *Rynchonella lata*, *Trigonia* cfr. *ornata* und anderen, so wie auch mit unscheinbaren Kohlenspuren. In den mergelig-sandigen Schichten zeigen sich auch die Hieroglyphen des Flysches. Die nämlichen Felsen erstrecken sich bis zum Flussbett des Vidimo, wo die kleinen Querthäler so stark von den Sturzbächen zerrissen sind, dass man einen sehr guten Einblick in die Stratification des bläulichen Mergels, wie auch der Sandsteine gewinnt. So sehen wir zum Beispiel, dass bei dem Dorfe Debnevo die Schichten fast vertical stehen (unter 75°—85°), von NO nach SW streichen und nach NW fallen; an den Ufern der Vidima kommen nur bläuliche Mergel und Sandsteine vor. Das Dorf Debnevo ist zweifach getheilt, erstens von der Vidima in der Richtung von W nach O, zweitens von dem Thal Červeštica von N nach S.

Bei der Furth sind die Mergelschichten der Farbe nach schwärzlich, lassen sich spalten und fallen unter einem Winkel von 36° (h. 14°) nach Süd. Zwischen denselben sehen wir dünne Lagen eines bläulichen, harten und feinkörnigen Kalkes. Am linken Ufer der Vidima zeigen sich ausser schwärzlichen Mergeln auch röthlich und gelblich gefärbte.

Wendet man sich nach Süd, so kommt man in ein Waldgebirge. Aufschlüsse finden sich nur in den Thalgründen. Sandsteine mit Hieroglyphen, Mergeln in viele Falten gelegt, stellenweise wie gekräuselt, halten an.

Vor Skandalo, nämlich dort, wo sich die Vidima von O nach N wendet, stehen die Schichten fast vertical. In den hier kalkigen Sandsteinen finden wir Algenabdrücke u. dergl. In einem feinkörnigen Sandsteine, zwischen Skandalo und dem landschaftlich herrlich gelegenen Novoselo auch verkohlte Pflanzenüberreste.[1]

---

[1] Es ist dies nach Prof. Toula die im nördlichen Balkanvorlande so weit verbreitete Sandsteinformation mit Mergeleinlagerungen, welche sich sowohl südlich von Tirnova als auch weiter westlich in der Gegend von Vraca im Iskergebiete findet. Auch südlich vom Balkan-Kamme, etwa

Von Novoselo aus geniesst man nach Süden hin einen schönen Anblick der Hochregion des centralen Balkan auf die kahlen felsigen Höhen, Krivjanite, Jumrukčal (2379 M.), Mara-gidik, Kademlijte, Zelenika etc., deren Abhänge mit schönem, grünem Walde bedeckt sind. Viele wasserreiche Flüsse haben ihren Ursprung auf diesen Höhen und ergiessen sich entweder in die Donau oder in die Marica. Die Vidima entsteht aus zwei Quellbächen, deren einer auf dem Prskalo entspringt, zwischen Mara-gidik und Jumruk-čal, der andere aber auf den Krivjani.

2. Von Novoselo über Trojan nach Šipkovo. — Um Novoselo findet man in dem bläulichen, sandigen Mergel, sowie auch in den mergeligen Sandsteinen Kohlenschmitzen, auch Pyrit und Markasit kommen vor, worauf wohl die Schwefelwasserstoff-Entwicklungen, die man hie und da an den Gewässern wahrnimmt, zurückzuführen sein werden.

Längs der Vidima bis zum Schlosse des Gerdžik (auf der russischen Karte ist es als Čiflik bezeichnet) oder genauer nach dem Thal des Baches Kopen, der auf dem Zdravčec entspringt, sodann an dem Branevski-dol vorbei bis zum Kloster von Trojan treffen wir die nämlichen Gesteine wie bei Novoselo, nur die Lagerungsverhältnisse derselben sind andere; beim Schlosse erheben sie sich fast vertical und fallen bei dem Kloster Sv. Bogorodica unter einem Winkel von 30—40° nach SW.

Das Trojan-Kloster ist über den flyschartigen Sandsteinen im Hintergrunde einer Ebene, im Thale des schwarzen Osam erbaut.

Unter den Rollsteinen des reissenden Flusses finden wir ausser den Sandsteinen, die sich auch im unteren Laufe des schwarzen Osam vorfinden, auch Conglomerate, Granit und rothen Quarzporphyr. (Auch Plagioklas hältig.)

Die Conglomerate stammen höchst wahrscheinlich vom Zornov-Rt, sie bestehen aus weissen, bläulichen oder schwarzen ziemlich groben Körnern, die mit kalkig-thonigem und sandigem, weisse Glimmerschüppchen enthaltendem Cement verbunden

bis Isvor. Im Sveti-Nikola-Balkan, hier aber sicher über dem Orbitolinenhorizonte, treten petrographisch davon nicht zu unterscheidende Gesteine auf. M. vergl. Toula, Grundlinien etc., pag. 11.

sind. Dieses Conglomerat beschränkt sich auf einige Fundorte im Thal des schwarzen Osam; es erscheint, wie ich erwähnt habe, in der mittleren Region des Zornov-Rt und verschwindet dort wo sich der Bach Krajeva in den Osmafluss ergiesst, und wo das Ufer der Gluška anhebt;[1] es ist neocomen Alters.

Neben diesem Conglomerat hat der schwarze Osam noch verschiedene Breccienconglomerate abgelagert, die röthlich, grau, kalkig, dolomitisch und thonig und oft mit quarzigen Sandkörnern verkittet sind.

Die betreffenden Gesteine finden sich westlich von Sipkovo, wo sie unter jenen neocomen Schichten liegen (Lias?). Vor zwei Jahren, als ich das Thal des schwarzen Osam in der Richtung nach dem Balkan durchforschte, bemerkte ich, dass die mergeligen Sandsteine am Fusse des Židov-Rt abbrechen und dass unter denselben zuerst Kalk und sodann grobkrystallinischer Dolomit mit grossem Eisenoxydulgehalte zum Vorschein kommt. Die letztere Gesteinsart ist bunt, weiss, roth und sehr reich an *Belemnites*, *Terebratula*, *Rhynchonella*, worunter *Rhynchonella* cfr. *polymorpha* Suess am deutlichsten zu erkennen ist. Mit der Tiefe und der Ausbreitung nach Süden nimmt der Eisengehalt zu.[2]

In einem Artikel „Geologische und paläontologische Aufzeichnungen auf dem Wege von Pleven nach dem Trojan Balkan“[3] habe ich die Verhältnisse beschrieben, hier sei nur die Thatsache hervorgehoben, dass die erwähnten Breccienconglomerate ihrem Alter nach derselben Epoche angehören, wie die eisenerzführenden Dolomite.

Auf dem Wege vom Kloster nach Trojan fand ich nichts Bemerkenswerthes. Überall dieselben bläulichen Mergel und mergeligen Sandsteine, die fast genau von O nach W streichen und sehr steil, beinahe vertical aufragen. Die Vertheilung der Schichten ist besonders deutlich an den Ufern des weissen Osam, sowie um Trojan herum. Dieses Städtchen liegt auf der linken Seite des soeben genannten Flusses, und breitet sich von N nach

---

[1] Period. Spisanije X, pag. 73.

[2] G. Zlatarski. Die Mineralien von Bulgarien, p. 26. (Bulgarisch.)

[3] Period. Spisanije X, p. 75—77.

S aus. Am rechten Ufer, ihm gegenüber, erhebt sich ein nicht sonderlich hoher, aber ziemlich steiler Hügel, namens Kapinče, im N — Bukovec, und im S — der hohe Abov-Rt (in der russischen Karte als Bergalov Vok bezeichnet). Vor Trojan selbst ist das Bett des weissen Osam breit, aber seicht, die Strömung des Wassers ist hier nirgends so gross, wie beim schwarzen Osam, ja selbst der felsige Grund fehlt ganz und gar, so dass sich der Unterschied zwischen den beiden Flüssen als beträchtlich erweist.

Sobald man Trojan verlässt, gewahrt man in dem sogenannten Trni (Dorngebüsch) eine Art bläulicher und grauer, kalkiger und thoniger Schichten; dieselben streichen von O(h. $19^1/_3$) nach W(h. $7^1/_3$), erheben sich fast senkrecht und neigen sich nur an wenigen Stellen nach N; sie lassen sich auch in dünne Schiefer spalten, haben in morphologischer Beziehung eine Ähnlichkeit mit den Criocerasschichten, doch sind sie andererseits jeder Versteinerung bar; zwischen denselben bemerken wir weiter Kalkschichten von feinkörniger halbkrystallinischer Structur und röthlich-grauer Färbung. Diese letzteren erreichen selten eine Stärke von 1 Dm. Das vorwaltende Gestein sind die kalkig-mergeligen Schiefer, die allmälig in feinkrystallisirten bläulichen Kalk übergehen.

Sowie man das nächste Gebiet des weissen Osam betritt nimmt man wahr, dass der bläuliche Kalk sich hier in compacterer Form vorfindet, seine Schichten sind stärker und durch dünne Lagen mergeligen Kalksteines von einander getrennt. An dieser Stelle fallen die Schichten in entgegengesetzter Richtung nach W und zwar anfangs unter einem schwachen und sodann unter einem ziemlich starken Winkel (40—60°). Etwas weiter nach Süden erscheinen die Schichten wieder in ihrer gewöhnlichen Richtung (NO).

An dem südlichsten Punkt des Flusses, dort nämlich wo der Osam ein V-förmiges Knie bildet, finden wir hie und da in Gestein eingeschlossene Rollstücke von Quarzit. Die einzelnen Quarzkörner sind vorherrschend klein und erreichen selten die Grösse einer Wallnuss.

Nach W gehend, erreichte ich bald den Fluss Kneža, der auf der Porta Trojana entspringt und ziemlich wasserreich ist;

über eine hohe, von einem einzigen Pfeiler unterstützte Steinbrücke ging ich auf das rechte Ufer des Flusses über, um mich bald nachher bei Babina-Lâka, an der Mündung der Raždavica von Neuem aufs linke Ufer zu begeben. Hier fallen die Schichten nach SW (20—30°) und enthalten unbedeutende Linsen von Braunkohle.

Nach Norden hin treffen wir dieselben Schichtfolgen, wie längs des weissen Osam, südlich von Trojan. Die Kalke gehen in mergelige Gesteine und bei Grnčezite in mergeligen bläulichen Kalk ohne Fossilien über. Beim letztgenannten Orte erblicken wir dieselben thonigen Schiefer, wie in dem Trni beim Ausgange von Trojan. Unweit Grnčerite fallen die Schichten nach N.

Bis nach Gorne-Šipkovo herrschen nur graue, mergelig-kalkige Gesteine.

3. Von Šipkovo nach Vasiljov. — In einer Entfernung von einem Kilometer von Šipkovo erreichen die sandigen und mergeligen Neocomfelsen ihr Ende und es zeigen sich nun in der Tiefe jurassische oder liassische grauschwarze, dichte, nach S unter einem Winkel von 25° fallende Kalkfelsen, die von weissen Calcitadern durchzogen sind und ausserdem mit Calcitkrystallen ausgefüllte Hohlräume aufweisen. Dieses Gestein geht bald in dunkeln, grauen, mikrokrystallisirten, gleichfalls von Calcitadern durchzogenen Kalk über, um sodann einem blaugrauen, feinkörnigen, theilweise porösen unregelmässig sich spaltenden dolomitischen Kalke Platz zu machen. Weiter sieht man grauen halbkrystallinischen Kalkstein mit undeutlichen Fossilien.

In westlicher Richtung kommen thonig-kalkige, buntfarbige Gesteine, zumeist rothgefärbt, zum Vorschein.[1] Die äussersten Ausläufe derselben bestehen aus halbkrystallinischem, grauröthlichem Kalk, in dem eine grosse Menge von Belemniten enthalten sind. Hier finden wir auch kalkige conglomeratähnliche Breccien; dieselben bestehen aus kalkigen, grauen oder blauen und auch dolomitischen mit Thoncement verbundenen Bruchstücken.

[1] Nach Prof. Toula ist es ganz dasselbe Gestein, wie er es an der Hauptstrasse über den Berkowica Balkan (Sitzb. 6. LXXVII. Bd. 1878) und auch bei Teteven, westlich von der berührten Stelle (Toula, Sitzber. XC. Bd. 1884, pag. 303) angetroffen hat.

Unweit Krušev-Dol zeigen sich rothe eisenhältige Thongesteine, die mit unzähligen grauen und gelblichen mergeligkalkigen Schichten wechseln; auch lichtgraue, dichte, quarzitähnliche Sandsteine kommen vor. Die Schichten fallen hier nach S (h. 10).

Ähnliche Felsarten treffen wir auch südlich vom Trojan-Kloster und westlich von Šipkovo, gegen Teteven (cfr. Toula Sitzb. XC. 1884. pag. 304).

Bei Krušov-Dol findet man im Thale auch weisse sandige, rothe Quarzite und rothe Kalkgesteine.

Das kleine Flüsschen, in dessen Thale sich unser Weg hinzieht, kann als Grenze zwischen dem dunkelgrauen und dem röthlichen, mergeligen Kalk angesehen werden; diesen letzteren sieht man nur nördlich vom Flusse, jenen nur südlich. Das nördliche Ufer erscheint infolge der Zersetzung der Felsen roth gefärbt; aus derselben Ursache erscheint auch der Fluss nach heftigem Regenwetter blutroth und führt dann ganz gewaltige Wassermassen. Der Name Ražđovica (von ražda = roth) dürfte auf diese Färbung des Wassers zurückzuführen sein.

4. Von Šipkovo über Koman, Dlbok-Dol, Vrabiu nach Sevlievo. — Sobald man Šipkovo verlässt, gewahrt man gegen die Mitte des ersten Hügels, sowie im nächsten Thale kohlschwarze, sandig-thonige und glimmerige Schichten, deren Bruchflächen rostroth oder gelb gefärbt sind; Neigung 16° nach S.

Die nämlichen, mit Wülsten bedeckten Gesteine, worin man auch dünne aschgraue Kieselschiefer bemerkt, findet man auch um Teteven, sodann nördlich von Tekija, gegen den Pass von Trojan. Obwohl dieselben eine grosse Ähnlichkeit mit den Carbonschiefern des Iskerthales aufweisen, so dürfte man es dabei doch mit Ablagerungen des unteren Jura zu thun haben.

In demselben Thale, das den Namen Mljavor führt, gewahrt man über dem schwarzen Gestein thonige, feinkörnige Sandsteine aber von aschgrauer Färbung; weiter oben, gegen die Spitze des Hügels, stossen wir auf die uns wohlbekannten neocomen, sandigen Mergel und auf die bläulichen kalkigen Mergel, die sämmtlich nach Norden fallen; über diesen breitet sich dichter, mergeliger Kalk mit muscheligem Bruch und von graugelblicher Färbung aus; auf diesen folgt ein gleichfalls dichter, thoniger,

aber der Farbe nach bläulicher und röthlicher Kalk, dessen Ähnlichkeit mit dem Kalk aus dem Urgonien von Loveč und Pavlikeni bemerkenswerth ist, dessen Ausbreitung hierorts aber nur gering ist. Fast will es uns scheinen, dass man es hier nur mit kümmerlichen Überresten eines mächtigen Felsgürtels zu thun habe. Lagenweise sind die thonigen Schichten des Mljavorhügels sehr eisenschüssig.

Zu oberst liegt Thon vermischt mit Glimmer und Sand. (Fallen nach NO mit 28°.) Auf der Strecke Koman-Borimo gewahren wir dieselben Gesteine, nur die Fallrichtung ändert sich infolge der vielfachen Schichtfaltungen. Beim letzteren Dorfe sieht man am deutlichsten die bläulichen Mergel, die mehrere Male mit bläulichen Kalksteinen abwechseln. In Dlbok-Dol kommen ausser diesen auch sandige Mergel zum Vorschein: sie fallen unter einem Winkel von 45° nach SW. Die Sandsteine enthalten keine Fossilien, ihre Schichtflächen sind mit Hieroglyphen bedeckt.

Gute Aufschlüsse in den untercretacischen Mergeln und Sandsteinen finden sich am Petrov-Dol. Der Bach Petrov-Dol entspringt auf dem Hügel Kurubašina und nimmt unweit seiner Quellen links den Bach Ledov-Dol auf. Die Umgebung der Quellen besteht aus mergelig und kalkig-sandigen dickbankigen Felsen, die unter einem Winkel von 41° nach N (hora 23) fallen. Infolge der in ihnen enthaltenen weissen und schwarzen Quarzkörner erscheinen die Gesteine zum Theil bunt gefärbt.

Da die hiesigen Sandsteine sehr hart sind und sich in schöne Platten spalten lassen, verwendet man sie als Dachdeckmaterial. Gewöhnlich ist ihre Färbung graugelblich und nur in frischem Zustande sind sie bläulich. Manche thonartige Schichten sind ganz mürbe, andere wieder sind conglomeratartig, sandig und unter den Conglomeratsandsteinen, in welchen ich eine Bivalve *(Panopaea?)* fand, zeigen sich bläuliche Mergel und mergelige Sandsteine. Zwischen den letzteren finden wir an einigen Orten auch etwas Steinkohle in Linsenform. Die Mergel und die Sandsteine erstrecken sich bis zur Vidima.

In den Mergeln, im Razdoli-Dol bei Vrabiu, kommen folgende Fossilien vor:

Panopaea plicata (Sow.) Forbes. (Mat. p. l. pal. Suisse I, Fossiles du terrain aptien, p. 57, pl. VI, Fig. 4, 5) nähert sich mit ihrer länglichen Form und ihren tiefen concentrischen Furchen vollkommen der *Panopaea* aus Perte du Rhône.

Trigonia carinata Agassiz. (D'Orbigny, Terr. crétacé III, p. 132, pl. 286.) Diese Trigonia fand ich in Bulgarien zum ersten Mal bei Caribrod in den Apt-Schichten mit der Ostrea Couloni und anderem.[1]

Unser Exemplar ist nicht vollständig erhalten, doch lässt es sich noch ganz gut bestimmen; diese Trigonia-Art ist besonders für das obere Neocom charakteristisch.

Trigonia ornata d'Orb. (Orbigny, op, cit. III, p. 136, pl. 288, Fig. 5—9.) Stärker vertreten als die soeben beschriebene. In Perte du Rône und St. Croix ist sie ganz gewöhnlich.

Ostrea Couloni (Defr.) D'Orb. (D'Orbigny, op. cit. III, p. 698, p. 466 und 467, Fig. 1—3) Nur ein einziges besser erhaltenes Exemplar, das sich von jenen aus Caribrod und aus der Dragomanschlucht in keiner Beziehung unterscheidet.[2]

Es kommen hier auch Korallen vor, die an Menge sogar alle anderen Fossilien übertreffen.[3]

Von Vrabiu bis Sevlievo führt der Weg am Fusse eines Bergabhanges hin, längs der nördlichen Seite des Kessels, und übersetzt einige wasserarme Thäler. Von Gesteinen finden sich nur Mergel und Sandsteine.

Auf der Strecke Damjanovo-Irevo trifft man nur Sandsteine und bläulichen Mergel; gegen O und SO erheben sich über dieser Formation weisse Kalkfelsmassen, die auch gegen SW ein imposantes Aussehen gewinnen; sie fallen leicht geneigt gegen NO ein. Die erste Partie dieser Gesteinsmassen erhebt sich über Serbegli, unweit Kajobaš, Vlajčovci, parallel mit der Strasse von Gabrovo; die andere — über Kamenec, Muzega, und

---

[1] M. vergl. Fr. Toula, Sitzber. Bd. LXXXVII 1883. p. 2 ff. — G. Zlatarski, Geologische Excursionen im südwestlichen Bulgarien. 1885, p. 7. — Period. Spisanije XVI.

[2] Franz Toula, Sitzber. 1883, p. 7, Taf. IV, Fig. 5.

[3] Es sind vorwaltend Einzelkorallen: Montlivaultien, Trochosmilien und dergl. von Stockkorallen liegt ein hübscher halbkugeliger Stock einer *Latimaeandra* vor. Prof. Toula glaubt annehmen zu dürfen, dass die Schichten von Vrabiu mit jenen von Dragoman-Caribrod thatsächlich in Übereinstimmung stehen. (Toula. Sitzber. 1883, LXXXVIII). Die Korallen erinnern übrigens lebhaft an jene der Korallen-Facies von Oreše-Belince (Toula Grundl. 1881, pag. 28, Taf. II), welchen freilich seiner Meinung nach ein etwas höheres Alter zukommen würde.

Debeldjal und zieht sich nach der Südseite Gabrovos hin. Dieser zweite Felsgürtel erreicht nicht die Ausdehnung des ersteren, der sich in nördlicher Richtung bis nach Duandžo, Adamovo, Kajadžik und in östlicher bis Drjanovo, wo er mit dem Namen Straža bezeichnet wird. Beide Kalkzonen sind urgonisch (Requienienkalke).

Von den Höhen oberhalb Čadirli kann man nur einen Theil des Beckens von Sevlievo überblicken. Sevlievo (200 Meter über dem Meeresspiegel) ist von einem hohen Hügel (380 Meter) geschützt, der sich von O nach W erstreckt, so dass die Aussicht auf das hübsche Städtchen, welches sich im östlichen Winkel des länglichen Thalkessels erhebt, ganz verdeckt wird.

VI. Von Sevlievo nach Svištov.

Im Nordosten von Sevlievo erheben sich an der Rossica steilabstürzende bläulich-graue Mergelfelsen, deren Schichten unter einem Winkel von 20° nach N fallen und öfters mit ganz dünnen Lagen von Eisenocker abwechseln.

Auf dem Wege nach Krušovo breiten sich über den echten Mergeln grau-bläuliche Kalkmergel aus, die auch von thonigen und mergelig-sandigen Schichten unterbrochen sind, gegen die Höhen aber stellt sich ein bunter (meist röthlicher) körnig-sandiger Kalk ein, der reich ist an Korallen, Bryozoen, Echiniden etc. Auf diesen letzteren folgt nach oben licht röthlichweisser, oder, aschgrauer, feinkörnig-sandiger Kalk, der gleichfalls eine ziemlich grosse Menge von Korallen, Echiniden, Rynchonellen und Ostreen enthält. Die obersten Felsschichten, dem urgonischen Kalk vollkommen entsprechend, breiten sich wie eine Decke über dem höchsten Theile des Bergkegels aus und erreichen hier eine Höhe von 546 Meter über dem Meeresspiegel.

Aus den soeben beschriebenen Schichten konnte ich nur folgende Fossilien herausbringen:

Pseudocidaris cfr. *clunifera* Ag. (P. de Loriol), *Rynchonella irregularis* Pictet und eine *Terebratula*.

Terebratula (nov. sp.?) hat eine grosse Ähnlichkeit mit *Ter. Collinaria* d'Orb. (D'Orbigny, op. cit. VI. p. 81, pl. 507, Fig. 6. — P. de Loriol, Terr. crétacé de St. Croix p. 107, pl. 205, Fig 15 und 16) aus dem Valang. (Länge 18·8 Mm. Breite 17·8 Mm. der Höhe 10 Mm.) Die grösste Breite erreicht diese Form etwas weiter unten als es bei *T. Collinaria* der Fall ist.

Das Dorf Kruševo liegt unmittelbar unter dem Hügelrücken. Der Abhang ist steil, doch keineswegs felsig, im Gegensatz zu dem gegenüberliegenden Ufer der Rossica, wo die Requienia-(Urgon) Gesteine einen ausgedehnten Platz einnehmen. Steigt man in das Thal hinab, welches in jenes der Rossica ausmündet, so gewahrt man einen dichten, massiven Requienienkalkstein von grau-röthlicher Färbung und vielen weissen Calcitadern. Die Bänke fallen hier ganz flach (5—8°) nach NO.

Unter diesem massiven Kalkstein liegen am Flusse bläuliche Kalke und darunter bläuliche Mergel. Die Ufer der Rossica und die anliegenden Höhen weisen ausschliesslich Requienienkalk auf, in dem sich die Rossica in einer engen Schlucht mit grossem Gefälle hindurch wälzt.

Die Scenerie hält an bis zu der Ebene von Bara. Erst hier treten die Caprotinen oder Requienienfelsen zurück und sind nur auf den Höhen zu erblicken, während in der fruchtbaren Thalebene der Rossica, bläulicher, sandiger Mergel auftritt.

Nachdem ich die Thalenge passirt hatte, stieg ich über Kramolinski-dol auf eine Anhöhe, die Kramolin von Kojovci trennt. Links von der Strasse erscheinen die Caprotinenfelsen vertical durchschnitten und fallen nach den Weinbergen von Suhindol ab, wo sie unter anderen Kalkfelsen von zum Theile anscheinend oolithischer Structur verschwinden; diese letzteren lassen sich in dünne Schichten spalten.

Das ziemlich grosse und hübsche Dorf Suhindol (239 M.), in N und W von hohen Bergen umgeben, liegt im Hintergrunde eines fruchtbaren Thales, an der Grenze zwischen der oberen und der unteren Kreide. Hier ist das nördlichste Vorkommen auch der Caprotinenkalke in diesem Theile des Balkanvorlandes und es folgen nun auf grauem thonigem Kalk, der durch seinen Reichthum an *Orbitolina lenticularis*, Korallen, verschiedenen Cidarisstacheln (*Pseudocidaris clunifera* Ag.), Bryozoen, Requienien sp., von *Fimbria corrugata* (Sow.,) *Forbes*, *Nerinea* sp. ausgezeichnet ist, dünne feinkörnige Conchylienkalke, oolithische Gesteine, und über diesen breitet sich dichter Kalk mit *Orbitolina concava* Lam. (?) aus; den Schluss bilden

oolithisch-pisolithische Gesteine, die ebenfalls *Orb. concava* zu enthalten scheinen. [1]

Bei Suhindol beginnt das Basaltterrain. Der erste und südlichst gelegene Basaltkegel liegt im Südwesten von Suhindol und führt hier den Namen Vrha. Er hat 480 M. absolute Höhe und erhebt sich 241 M. über das Dorf. Seine höchsten Partien sind bewaldet, während die Abhänge ganz kahl sind; diese Erscheinung verräth am deutlichsten, wo die Grenze zwischen den eruptiven und den sedimentären Gesteinen zu suchen ist. Die letzteren (oolithisch u. Orbitolinen führend) liegen fast horizontal und zeigen keinerlei Veränderung. Erst wenn man das Wäldchen betritt, bemerkt man hie und da zerstreut Bruchstücke von schwarzem Basalt; von anstehendem Gestein ist nirgends eine Spur zu sehen. Der Bergkegel endet oben mit einer Einsenkung von 8—10 M. Durchmesser und $1^1/_2$ M. Tiefe. Von der Höhe aus geniesst man eine herrliche Aussicht nach allen Seiten; östlich überblicken wir den ganzen unteren Lauf der Rossica bis zu ihrer Mündung in die Jantra, sowie auch die kalkig-sandigen Felsen oberhalb Dragonovo, die sich nach N allmählich, nach S aber jählings senken. Als Grenze der festen Caprotinenkalke kann man annähernd die Rossica annehmen: sie finden sich nur südlich von ihr. Nach NO und N erblickt man eine ganze Reihe von basaltischen Hügeln. Unter ihnen ragen an Höhe besonders hervor: Kara-tepe westlich und Čataltepe südlich von Vrbovka.

Die Basalte von Suhindol haben eine dunkelgrauschwärzliche Färbung. In der dichten Basis gewahrt man sehr oft kleinere und grössere, mit Olivinkrystallen ausgefüllte Geoden. Der Olivin kommt auch in der halbkrystallisirten Basis vor. Der Fels ist hart und widerstandsfähig.

Von Suhindol senkt sich die Ebene allmählich bis Gruhčova-mahala; an der Rossica selbst gewahren wir hier nur blauen Mergel; kalkige Urgonienfelsen bilden die Höhen. Bei Mahala liegt unmittelbar unter dem Mergel eine Art von buntem oolithischen Kalk, der auch bei Mihalci (am rechten Ufer der

[1] Dieses Profil wird mit jenen von Vraca und am Iskrec bei Čerepis (Sitzber. 1878) zu vergleichen sein.

Rossica) vorkommt. Der bläuliche Mergel enthält Pyrit, der durch seine Zersetzung Anlass zur Bildung von Melanterit gegeben hat.

Auf der Strecke Mahala-Vrbovka kommt festes Gestein nicht zum Vorschein, erst im Thale vor dem letzteren Dorf erblickt man sehr feinkörnig oolithischen röthlichgelben Kalk, eine Fortsetzung jenes von Suhindol.

Der zweite Basalthügel findet sich WNW von Vrbovka und heisst Kara-Tepe, das heisst Schwarzer-Hügel (381 M.); er ist auf seiner Abdachung bewaldet und ganz oben von einer Wiese bedeckt. Das Gestein stimmt vollkommen mit dem Basalt von Suhindol überein.

Nordöstlich davon erhebt sich ein dritter Hügel, bekannt unter dem Namen Čatal-tepe; derselbe hat eine grosse Ähnlichkeit mit einem türkischen Pferdesattel und ist nur auf seiner Westseite felsig, während der östliche Abhang mit Gestrüpp bedeckt ist. Der Basalt dieses Kegels erscheint an der kahlen Lehne bläulichgrauschwarz gefärbt und ist seiner Structur nach körnig.

Der vierte Basaltkegel, der „Kalvak", liegt südöstlich von Butovo. Der Basalt ist dicht und enthält kleine Olivineinschlüsse. Olivin und Augit erscheinen eingesprengt in der dunkelgrauschwarzen Basis.

Der fünfte Basaltkegel liegt zwischen Butovo und Nedan und führt den Namen Dračevec; er ist der kleinste unter allen. Das Gestein desselben ist noch körniger als jenes von Čatal-tepe.

Von Butovo schlug ich den Weg längs des Lomeabaches ein und gelangte über eine ausgedehnte, mit Lehm bedeckte Ebene, nach Slomer. Sobald man auf das rechte Ufer der Lomea übergeht und die Ebene verlässt, bemerkt man links vom Wege drei Basaltkegel, einen unbedeutenden, namenlosen, und zwei beträchtlichere: Handžik und Ostra-Mogila, dieser 188 M., jener 153·5 M.; von ihnen nehmen die Einwohner von Slomer ihr Baumaterial.

Auf der Höhe jenes Bergrückens, der Butovo von Slomer scheidet, kommen horizontal lagernde, fossilienfreie, bläulichgraue Mergel vor. Zwischen den Schichten bemerkt man gelben Ocker. Dieses Gestein hält an bis über Slomer hinaus, nach N. wo es zuletzt unter dem Löss verschwindet. Östlich von Lipnicite, Patreš, Daskot, Paskalevik bricht man klingende Kalk-

platten, die theilweise thonig und sandig sind und sowohl als Bau- als auch als Dachdeckmaterial verwendet werden; sie sind turonisch oder genauer gesagt senon-turonisch und breiten sich nach NO aus. Bei der Brücke von Beleni werden wir die Gelegenheit haben, sie näher zu besehen.

Kleinere Hügel in Form und Grösse an Tumuli erinnernd, sieht man um Slomer und Varena, doch kann ich nicht entscheiden, ob auch sie vulcanischen Ursprungs sind, da sie noch nicht eröffnet sind. [1]

Bemerkenswerth ist der Basaltkegel Kara-tepe (217 M.) zwischen Červena und Slomer von dem die meisten in diesem letzteren Dorfe verwendeten Steine herrühren. Ob der Hügel östlich von Červena auch basaltisch ist, kann ich nicht sagen, doch constatirte ich Basaltfelsen noch vor Ovca-Mogila und nördlich davon. Man erzählte mir, dass „abgebrannte Steine" (so nennen bei uns die Bauern den Basalt) noch zwischen Delisjule und Kozlovec, sowie auch in der Nähe dieses letzteren Ortes vorkommen, ich habe diese Localität jedoch nicht selbst gesehen. Von Slomer bis Tri-Mogili ist alles mit fruchtbarem Ackerboden bedeckt. Der Löss beginnt dort, wo sich die Anhöhe gegen die Hauptstrasse senkt. Er zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit jenem des unmittelbaren Donaugebietes; er enthält auch weisse Kalkconcretionen. Nur an solchen Stellen, wo er von den Giessbächen weggetragen ist, zeigt sich bläulicher Mergel darunter, ebenso auch im W unweit der Brücke, die über den Osam führt. In der Richtung nach der Donau zu herrscht Löss und nur hie und da treten ältere Gesteine an die Oberfläche.

Vor Ovča-Mogila ist links vom Wege ein Basaltkegel geöffnet worden. Hier kann man die Wirkung der Eruptivgesteine auf die sedimentären sehr genau beobachten. Die Kalkschichten zeigen wohl nicht die geringste Veränderung, dagegen sind die thonigen und sandigen graugrünlichen Gesteine in eine dichte Masse umgeschmolzen, worin man dunkle Flecken bemerkt. Die Umwandlung ist übrigens nur in unmittelbarer Nähe des Basaltes

---

[1] Auch auf der Strecke Svištov-Pavel (besonders bei Sarijar) finden sich nach Professor Toula ähnliche Hügel in grosser Zahl.

erfolgt. In diesem Aufschlusse findet man auch weissen kaolinartigen Thon und weissen sandigen Kalk.

Rechts vom Wege nach Delisjule bemerkt man auf der Anhöhe einen Hügel, der, nach seiner Configuration zu schliessen, ein Basaltkegel sein dürfte, ausserdem ist sein Gipfel, wie der des Čatal-tepe felsig.

Bevor ich Delisjule erreichte, gelangte ich über einen mit Löss bedeckten Hügel nach Kozlovec, wo in dem Ufer, das nach W ausschaut, einige Steinbrüche geöffnet sind. Die Reihenfolge der Schichten ist folgende: Ganz oben reiner Löss, darunter sandiger Löss mit Kalkconcretionen, sodann folgen nach unten: einige 10—35 Cm. starke Thonschichten, ebenfalls Kalkconcretionen enthaltend, sandige Quarzitschichten mit weissem Glimmer und Lagen von hartem, bläulichem Quarzsandstein, der sich vortrefflich zu Mühlsteinen eignet. In diesem Sandsteine kommen ausser *Exogyra* und *Ostrea* keine anderen Fossilien vor. Seinem Aussehen nach erinnert dieser Sandstein an jenen von Tručevica. Sowohl im Osmathale als auch hier, liegt unter dem Sandstein bläulicher sandiger Mergel. Die Schichtung ist undeutlich. (Scheint mit 15° nach S einzufallen.)

Bei Carevec verliess ich die Hauptstrasse und schlug den kürzeren Weg über den Hügel ein. In der ersten Einsenkung rechts liegt das Kloster Sv. Bogorodica (Heilige Maria) und links dehnen sich Weinberge aus. Nachdem ich nun auch über den zweiten vor Svištov situirten Hügel setzte, dessen Lössdecke gegen N von den Sturzbächen sehr tief ausgegraben ist, erreichte ich nun die Stadt selbst. Erst an der Donau kommen Sandsteinfelsen des Aptien mit *Trigonia*, *Ostrea* und anderen zum Vorschein.

VII. Über die bulgarischen Basaltfelsen im Allgemeinen.

Basalte finden sich in Donaubulgarien nur zwischen den Flüssen Osam und Jantra. Sie erstrecken sich von SSW nach NNO, stehen im Allgemeinen fast auf einer und derselben zur Balkankette transversalen tektonischen Linie, in einer Länge von 40 Kilom. zwischen Suhindol und Delisjule; Gruppen bilden sie nicht. Die Höhe der einzelnen Kegel Čatal-tepe und Kara-

tepe bei Brbovka ausgenommen, ist keine bedeutende; nach derselben kann man sie folgendermassen anreihen: 1. Der Basaltkegel oberhalb Suhindol mit 480 M. absoluter Höhe; 2. Karatepe bei Vrbovka mit 382 M.; 3. Catal-tepe mit 286 M.; 4. Karatepe bei Slomer mit 217·5 M.; 5. Ostra-Mogila mit 188 M.; 6. Ilandžik mit 153·5 M. Ausserdem noch sieben Basaltkegel, darunter Ovča-Mogila und Dračevec, zwischen Butovo und Nedan. Sie sind annähernd kegelförmig mit entschiedener Neigung der Abhänge, die zum Theile mit Triften oder Wald bedeckt, auch ganz kahl sind. Die Spitzen sind verschieden gestaltet. Manche ragen steil empor, andere sind ganz abgeflacht; Čatal-tepe weist, wie gesagt, die Form eines türkischen Sattels auf.

Die vulkanischen Gesteine durchbrechen bei Suhindol die kalkigen, an Orbitolinen reichen, oolithischen Gesteine und gegen Norden die blauen Mergel.

Bei Ovča-Mogila liegen die Schichten fast horizontal. Die Eruption hat die Lage der sedimentären Gesteine nicht gestört. In Serbien bei Niš unweit Ostrovica, am rechten Ufer der Nisava, durchbricht das einzige Vorkommen von Basalt in Serbien das Neocom, [1] während in Bulgarien sicher mittelcretacische Schichten durchbrochen werden.

Der Basalt ist dicht oder körnig, grauschwarz oder bläulichdunkelgrau; in seiner homogenen Grundmasse kann man mit unbewaffnetem Auge die grossen Krystalle und Körner des Olivins unterscheiden. Dieses Mineral ist in manchen Basaltpartien stärker vertreten als in anderen, in den körnigen Varietäten sieht man es auch kleine Hohl- und Zwischenräume ausfüllen; solche Vorkommnisse findet man vielfach: Vrh, Kara-tepe, Čatal-tepe und Ovča-Mogila. Die schönsten, frischesten, dichtesten und härtesten Basalte von fein mikrokrystallinischer Basis finden wir am Kalvak, an den Ostra-Mogila und am Ilandžik; die in den übrigen Hügeln enthaltenen Basalte sind mehr oder minder körnig. [2]

---

[1] J. Zujović, Materialien zur Geologie des Königreichs Serbien. I. Geologie von Süd-Ost Serbien. Belgrad 1884, p. 9.

[2] Prof. Toula hat südöstlich von Svištov Basalte mit deutlich säulenförmiger Absonderung unter den Findlingen angetroffen. (Sitzber XC. Bd., 1884, pag. 275.)

In Dünnschliffen unter dem Mikroskop betrachtet, erscheint in dem Basalt vom Kalvak der Feldspath (Plagioklas) in der Grundmasse in Form von mikrolithischen Prismen. Grosse Feldspathkrystalle kommen nicht vor.

Reich vertreten ist der Augit; derselbe findet sich meistens in kleinen Krystallen von gut erhaltenen Umrissen, doch auch in Form von Körnern, die unter den gekreuzten Nicols durch ihre schönen Farben auffallen. Die dem Orthopinakoid ($\infty P\infty$, 100) und dem Klinopinakoid ($\infty P\infty$, 010) parallelen Schnitte sind am häufigsten zu erkennen. Die Krystalle sind frisch und erscheinen, bei gewöhnlichem Lichte betrachtet, fast farblos; im polarisirten Lichte dagegen zeichnen sie sich durch ihre lebhaften rothen und gelben Farben aus. Die kleinen Krystalle herrschen vor. Die gewöhnlichsten Einschlüsse in diesem Mineral sind Magnetitkörner.

Eines der constanten und reich vertretenen Minerale in unserem Basalt ist der Olivin, welcher sowohl in grossen Krystallen als auch in Krystallkörnern vorkommt. Er unterscheidet sich leicht vom Augit durch seine rauhe Oberfläche, durch seine unregelmässigen Spalten und durch seine lebhaften Farben zwischen den gekreuzten Nicols. Die Spalten unseres Olivins sind mit einer grünlichen Materie, wahrscheinlich Serpentin, ausgefüllt. Magnetit ist in demselben weniger häufig als im Augit. In dünnen Schliffen erscheint er farblos.

In der Grundmasse zerstreut findet sich Magnetit, der in kleinen Körnern oder octaëdrischen Krystallen auftritt. Grössere Krystalle sind selten. Gewisse hexagonale Durchschnitte scheinen auf Titaneisenerz zu deuten, ich habe diesbezüglich jedoch keine weiteren Untersuchungen angestellt.

Mit dem Apatit in Gemeinschaft kommt auch Nephelin vor, das erste Mineral in Form von Nadeln, das zweite in kurzen und ziemlich starken hexagonalen Säulen; beide zeigen im polarisirten Licht dieselbe Farbe.

Was die Basis anbetrifft, so ist sie schmutziggrau, halbglasig und sowohl mit Feldspath- als auch mit Augitmikrolithen und Magnetitkörnern erfüllt.

VIII. Von Svištov nach Trnovo.

In dem ziemlich hohen und steilen Donauufer bei Svištov sind die Schichten, so weit sie sichtbar sind, folgendermassen vertheilt: die Decke bildet reiner Löss, darunter folgt sandiger Löss und unter diesem Sandstein mit Kalkcement. Dieses letztere harte Gestein wird als Baumaterial verwendet und wechselt oft mit Schichten von mürbem Sandstein ab, welcher nach den in ihm vorkommenden Fossilien *Ostrea*, *Trigonia*, *Ammonites* und anderen zum Aptien gerechnet werden kann. [1]

Gegen Vardin nimmt die Stärke der obersten Lössschichte ab und an vielen Stellen, sowohl am Wege, als auch an der Donau, zeigen sich die Sandsteine.

Östlich von Vardin breitet sich bis zur Jantra eine Ebene aus; rechts vom Wege erheben sich etliche mit Löss bedeckte Anhöhen. Die Quarzsandsteine haben hier gröberes Korn als bei Svištov, und fallen unter einem Winkel von 22° nach NO. Über einen Morast gelangt man nach Novgrad. Dieses Dorf liegt auf Löss am linken Ufer der Jantra.

Gegen Biljanov gewahrt man auf beiden Seiten dieses Flusses weissgelbliche Kalkfelsen, die sehr reich an Orbitolinen, Korallen, Bryozoen und anderem sind. Manchen Partien fehlen die Orbitolinen. Diese Gesteine sind theils fein, theils grobkörnig oolithisch; die ersteren sind weiss und aus feinen Körnchen zusammengesetzt, sie enthalten wenig Orbitolinen und sind ziemlich fest; die anderen (pisolithisch erscheinenden) haben nicht durchwegs runde, sondern auch längliche Körner und bestehen fast ausschliesslich aus Resten von Bryozoen und anderen niederen Thierchen. Wenn sie nicht Orbitolinen aufweisen würden, würde man sie ohneweiters für tertiär halten, denn sie haben petrographisch eine grosse Ähnlichkeit mit dem oolith-pisolithischen Cerithienkalken aus dem Isker- und Timokthale. Die Orbitolinen erinnern stark an jene von Suhindol und andererseits an die Orbitolinen, die gegenüber von Karahasan am

[1] Man vergl. den Bericht, welchen Professor Toula über die Reise im Jahre 1884 erstattet hat. Sitzb. XC. (1884), p. 275.

Osam in dem oolithischen Kalke vorkommen.[1] Die nämlichen Kalke finden sich auch bei Krivina und Batin an der Donau, südlich und nördlich von Novgrad. Auch an der Jantra, sowie an allen aus dem Balkan in die Donau mündenden Flüssen, ist nur das rechte Ufer felsig und steil.

Gegen S sind die Felsen weiss und theilweise ausschliesslich oolithisch, sie sind ausserdem dichter und härter als die vorigen und enthalten hie und da Orbitolinen.

Von Novgrad ging ich nach Džuljunica und Čanševo. Vor diesem letzteren Ort erblickt man dieselben Felsen wie bei Džuljunica, nur sind dieselben reicher an Orbitolinen.

Südlich von Čauševo und westlich von Dolnja-Studena erhebt sich ein kleiner Hügel, der aus mergeligem, bläulichem oder grauem, sich leicht spaltendem Kalkstein besteht. Diese Felsart bildet einen beträchtlichen Theil des Jantrasteilufers, und tritt auch bei Bela auf.

Gegen die Brücke hin treten die fast horizontal gelagerten, thonigen Kreidekalksteine auf, die hier mit Flint in Form von schwarzen Knollen, oder in dünnen Lagen (10 bis 20 Ctm.) erfüllt sind. Ausserdem finden wir hier auch bläulichen Mergelkalk, der sich von ersteren sehr wenig unterscheidet. Petrefacte sind in diesen Mergelkalken nicht eben häufig. Folgende Fossilien, habe ich in der letzten Zeit gefunden:

Inoceramus spec. Mant. Einige Abdrücke einer kleinen Art. Von den sonstigen Bivalven-Abdrücken könnten gedeutet werden, das eine als *Limopsis* spec. ind. (ähnlich L. *calvatus* Sow. sp. Zittel, op. cit. p. 61, Taf. IX, Fig. 8). Erreicht eine Länge und eine Breite bis zu 10 Mm., ist fast kreisrund und schwach gewölbt. Die feinen concentrischen Linien an ihrer Oberfläche sind kaum sichtbar. Sie kommt mit anderen undeutlichen Bivalven im bläulichen Mergelkalk bei der Brücke vor. Besitze nur einen Steinkern.

Panopaea sp. Ein unvollständiges Exemplar, das die grösste Ähnlichkeit mit *P. frequens* zeigt. Diese Muschel ist wie *Limopsis calvatus* charakteristisch für Turon oder unteres Senon.

---

[1] *Orbitolina concava* in den grossen typischen Formen findet sich nach Toula neben einer häufigeren kleineren Form, die sich an gewisse Formen der *O. lenticularis* innig anschliesst.

Ammonites sp. In hartem grauem Mergelkalk fand ich nur ein einziges, aber gut erhaltenes Exemplar.[1]

Die Kreidefelsen von Bela verschwinden dem Anscheine nach bei der Brücke, doch zeigen sie sich nochmals in südlicher Richtung bei Kosovo. Sowie oben ist auch hier der Kalk thonig oder mergelig, lässt sich in dünne Platten spalten und enthält undeutliche Fucoiden. Die Abhänge um Kosovo, an dem Wege und längs des rechten Flussufers weisen das nämliche Gestein auf. So viel man ersehen kann, streichen die Schichten von W nach O. Auch nach S gegen Kocina, in der Nähe der Rosica, kann man ihre Spuren unter dem fruchtbaren Boden verfolgen.

Aus dem hohen rechten Ufer der Jantra bricht man gegenüber von Kocina thonigen Kalkstein, der mit jenem von Bela ganz identisch ist. Das linke Ufer ist flach und alluvial. Gegen W kommen solche steile Felsen, wie man sie östlich von der Jantra sieht, nicht mehr vor, trotzdem herrscht auch dort die Kreideperiode vor. Thonige Kalksteine bricht man westlich von Patreš, Lipnicite, Dskot, Paskalevic und noch an einigen Orten.

Von den Höhen, die Polekrajšte von Samovodeni trennen, erblickt man die ersten (nördlichsten) Vorgebirge der Balkankette; dieselben erstrecken sich bei Trnovo von O nach W und bestehen hier ausschliesslich aus Urgon.

Im Bett der Jantra kommen bei Samovodeni unter der alluvialen Ablagerung bläuliche sandige Mergel zum Vorschein, die das Liegende des Urgon bilden. Im Defilé vor Trnovo bemerkt man über denselben ziemlich feste Kalksandsteine, die zu Baumaterial vortrefflich geeignet sind. Die tiefer gelegenen Schichten sind nicht nur compacter, sondern auch fester als die oberen, die mehr sandig-mergelig erscheinen. Die Felsen fallen hier unter einem Winkel von 10° nach N (h. 3). Etwas höher breitet sich

---

[1] Herr Dr. V. Uhlig, dem Herr Prof. Toula das betreffende Stück, das einzige, auf das sich vielleicht eine sichere Bestimmung gründen liesse, zusandte, theilte ihm mit, dass es in Bezug auf Berippung, Einschnürungen, Einrollung und die gesammten Formverhältnisse sehr gut mit *Lytoceras (Coscidiscus) recticostatum* d'Orb. übereinstimme, einer bezeichnenden Form des Barrêmien; es wäre dies die erste Barrêmeform im Balkanvorlande. Das Mitvorkommen der kleinen Inoceramen spricht nicht dagegen auch in den Wernsdorfer Schichten finden sich Inoceramen.

über den oberen Schichten bunter Kalkstein mit Orbitolinen aus und auf diesen folgt reiner, weisser oder röthlicher, halbkrystallinischer Kalk mit Requienien oder Caprotinen. Dieser letztere bildet die mauerartigen Abhänge in der Jantraschlucht unterhalb Trnovo und nimmt die Gipfel der Passhöhen ein. Er beschützt wie ein unverwüstlicher Panzer die unter ihm gelegenen, mit jungem, aber dichtem Wald bedeckten Sandsteine und sandig-mergeligen Schichten vor der Zerstörung.

Im Engthale folgt der Weg nach Trnovo dem linken Ufer der Jantra.

Die Scenerie in dem Engthale der Jantra hat schon H. Barth überaus anschaulich beschrieben.

Vor Trnovo bemerken wir rechts von der Landstrasse zu unterst bläulichen Mergel mit weissem Glimmer und kohligen Pflanzenspuren; derselbe enthält auch röthliche und gelbliche Lagen von Ocker und ganz dünne Schichten von rothem oder buntem Kalksandstein. Die Felsen fallen hier unter einem Winkel von 13° nach S. Über dem Mergel breitet sich bläulicher Kalksandstein mit Hieroglyphen aus, der reich ist an Ostreen, Terebrateln, Rhynchonellen, Serpulen, *Pseudocidaris*-Stacheln und Bryozoen. Die Sandsteinschichten gehen allmälig in thonige über und in echten Knollenkalk aus. Dieser ist seiner Farbe nach röthlich oder grauweiss, theilweise auch thonig, besitzt eine ziemlich bedeutende Härte und bricht unregelmässig.

Das sogenannte Kartalufer weist keinen Requienienkalk auf, er zieht sich nach den Höhen zurück; doch trifft man ihn wieder in der Nähe des Schlossberges (Hissar), zwischen Trnovo und Dolnja-Mahala, sodann bei Šulnar an der Jantra und Kamenec unweit Arbanasi. In der letzten Ortschaft hat man einige Steinbrüche geöffnet, wo man eine grosse Anzahl von Requienien, meist *R. Lonsdalii* (Sow.) d'Orb. und die grosse *R. Drinovi* Zlat. bemerkt. In Arbanasi selbst findet man beim Kloster Sv. Nikola über dem Requienienkalk Sphärulitenkalk, der sich von dem vorerwähnten recht wohl unterscheidet. Am häufigsten kommen hierorts *Sphaerulites Blumenbachii* Studer vor.[1]

[1] Der Kalk mit *Sphaerulites* stimmt nach Prof. Toula auf das beste überein mit den Riffkalk in der südwestlichen Kreidezone bei Akpalanka

Im Hügel von Kartal, der sich gegen Marnopolje gelinder senkt als gegen den Pass (Dervent), fand ich so viele Fossilien, dass ich in einer kurzen Zeit folgende reichhaltige Collection zusammenstellen konnte:[1]

Pleurotoma truncata Pictet et Camp.
Aporrhais cfr. *marginata* Sow.
Tylostoma depressum Pictet et Camp.
Natica cfr. *Suerii* Pictet et Camp.
Lithodomus oblongus d'Orb.
Lithodomus avellana d'Orb.
Neithea (Janira) atava (Roem.) d'Orb.
Lima longa Roemer.
Ostrea sp.
Terebratula cfr. *Dutempleana* d'Orb.
Terebratula cfr. *praelonga* Sow.
Terebratula (Waldheimia) tamarindus Sow.
Terebratula (Waldheimia) semistriata Defr.
Rhynchonella irregularis Pictet.
Rhynchonella lata d'Orb.
Rhynchonella Gillieroni Pictet.
Rhynchonella Gillieroni var. longirostris Pictet.
Heteraster oblongus (de Luc) d'Orb.
Heteraster Couloni (Ag.) d'Orb.
Echinobrissus Olfersii Ag. sp.
Goniopygus peltatus Agas.
Cyphosoma cfr. *Perroni* Cott.
Pseudodiadema cfr. *Rhodani* (Ag.) Desor.
Pseudocidaris clunifera (Ag.) P. de Loriol.
Cidaris Lardyi Desor.
Korallen sp.

Was Sainte-Croix, welches uns die schätzenswerthesten Daten über die Stratigraphie und Palaeontologie der Kreideperiode liefert, für die Schweizer Alpen ist, dasselbe bedeutet Trnovo für die vorbalkanischen Felsgegenden.

---

und Niš (Ostravica) (Sitzb. 1879, Märzheft, 79. Bd., p. 197 ff. Denkschriften 1881, Bd. 48, p. 43 d. Sep. Abdr.).

[1] An derselben Localität sammelte nach einer Mittheilung Prof. Toula's, dem die betreffenden Stücke zukamen, Herr Ing. A. Pelz schon vor mehreren Jahren eine Anzahl von Brachiopoden und Cidariten.

IX. Von Trnovo westwärts an die Rusica.

Wir wollen noch einen kleinen Ausflug nach dem W von Trnovo unternehmen, und zwar über Samovodeni, Michalci, Bjela Čerkva (Turčetata), Dobromirka, Malkočevo, Balvanska-Mahala, Puševo und Čolakova-Mahala.

Die Urgonkalke erreichen, wie wir gesehen haben, hier nördlich bei Samovodeni ihr Ende. Sie breiten sich jedoch in östlicher Richtung bis nach Orehovica, Leskovec und Dragiževo aus. Nach W sind sie weithin bekannt: sie übersetzen die Rossica, Osma und auch den Vid und erscheinen auch noch jenseits des Isker.

Ich verliess Samovodeni und erreichte in kurzer Zeit das Dorf Hotnica. Die hier als Baumaterial verwendeten Steine rühren von den weissen grobkörnigen Kalkfelsen bei Kajabunar her, einem Orte südwestlich von Hotnica und enthalten Rhynchonellen, Korallen und in den dichteren Partien auch Requienien.

Die Kalkzone zieht sich südlich von Zolari hin nach W.

Zwischen Mussina und der Rossica erhebt sich eine zweite nördlichere Felspartie.

Bei Mihalci finden wir eine deutliche Schichtenfolge: Ganz oben bläulicher oder röthlicher Kalksandstein, der auch grosse Quarzkörner und dunkelrothen Ocker enthält. Von Versteinerungen fanden sich Pentacriniten, Ostreen und Stacheln von Echiniden. Auch Hieroglyphen treten auf den Schichtflächen auf. In grösserer Tiefe geht er in oolithischen, an Bryozoen, Trigonien etc. ziemlich reichen Sandstein über und noch weiter unten in dichten Mergel, ähnlich jenem von Samovodeni und Trnovo.

Westlich von Mihalci dehnt sich an diesem Flusse eine Alluvialebene aus, auf welcher das grosse und hübsche Dorf Bela Čerkva (Turčetata) liegt.

Bei Višovgrad gewahrt man einige Steinbrüche in bunten, sehr feinkörnigen, oolithischen Kalksandsteinen. Dieser Oolith ist hart und hat deutlich gelagerte, nach N (h. $2^1/_3$) unter einem Winkel von 18—25° fallende Schichten, die einstens in Contact mit jenen von Mihalci gewesen sein müssen.

Südlich von Plužna zeigen sich mürbe Kalkfelsen, die mit mergeligen Schichten, reich an Korallen, *Pterinella*,[1] *Terebratula* (*T. tamarindus* d'Orb. und *T. acuta* Quenst.), *Cidaris*-Stacheln etc. abwechseln. Die mergeligen Gesteine treten auch gegen Dobromirka hin hervor und fallen, wie die vorher erwähnten Sandsteine, aber noch flacher geneigt, nach N. Weiter südlich erblickt man röthlichen und grauen grobkörnigen Kalkstein, im Thale vor Dobromirka aber bläulichen Mergel. Bei der Mühle fallen die Schichten unter einem Winkel von 45—55° nach S. Dobromirka selbst liegt auf einem grauen, dichten, theilweise thonigen und an Ostreen reichen Gesteine.

In Kalna-Koria erscheint unweit der Hauptstrasse dichter Urgonkalk mit denselben Fossilien, die wir auch bei Trnovo sahen; unter den zahlreichen Rhynchonellen ist *R. irregularis* Pictet am deutlichsten kenntlich.

Bei Malkočevo kommt man endlich in ein Sandsteinterrain des Urgon. Das Grundgestein ist feinkörnig und bläulichgrau. Die Schichten fallen nach NW (39°). Der Sandstein wechselt im Thale mit dünnen Lagen von Mergel ab.

Zwischen Malkočevo und Gostilica finden sich Sandsteine mit kohligen Spuren und Hieroglyphen und dieselben Mergel. Vor dem letzteren Dorfe fallen die mergeligen Gesteine nach S (50°). In Gostilica selbst findet sich nur Sandstein, der hier mit nur 19° nach S geneigt ist.

Eine zweite urgonische Kalkzone erstreckt sich parallel zu jener, die wir soeben verlassen haben, von Serbegli nach Drenovo und führt den Namen Straža. Von der Anhöhe zwischen Malkočevo und Gostilica betrachtet, sieht Straža wie eine weisse, steile Mauer aus, die von der Jantra in der Richtung von S nach N durchbrochen wird.

---

[1] Die Pterinellen liegen in grossen Exemplaren vor, welche nach Prof. Toula vollkommen mit jenen aus den sandigen Neocom-Mergeln oberhalb Oreše (Grundlinien, Taf. III) übereinstimmen. Auch der Erhaltungszustand ist derselbe. Von der Form mit geripptem Wirbel (Prof. Toula nannte sie *Pt. crassitesta* l. c. Taf. III, Fig. 3) liegt ein grosses flaches Exemplar vor, bedeckt mit *Serpula filiformis* Sow. Es sind sicher dieselben Schichten wie bei Oreše nördlich von Jablanica und von Srutina Kanara bei Trnova (Sitzber. XC, 1884, p. 276 ff.).

Beim ersten Thal auf der Strecke Gostilica-Balvanska Mahala kommt man wieder in nordwärts fallende Sandsteine und Mergel (60—75°).

Bei Balvanska Mahala kommen die kalkigen Urgongesteine, die concordant unter den Sandsteinen liegen, nochmals zum Vorschein. Dieser Kalk hat dieselbe Beschaffenheit wie jener von Trnovo und der westlichen Umgebung dieser Stadt und ist mehr dicht als körnig. Von Versteinerungen sieht man hier am häufigsten *Rhynchonella* cfr. *irregularis* Pictet und verschiedene Korallen. Bei der Brücke liegt über diesen Kalksteinen ein anderer von röthlicher, grauer oder blauer Färbung, dichterem Gefüge und grossem Reichthum an Requienien, der mit nur 19° nach N fällt. Hier verläuft eine Dislocation. Über dem Requienienkalke zeigen sich ganz deutlich thonige und mergelige Schichten und dazwischen Kalksandstein; weiter nördlich folgen auf diese die oben erwähnten dichten Kalksteine, in welchen der Knollenkalk eine grössere Ausdehnung hat. In den letzteren konnte ich ausser *Ostrea* und Korallen nichts finden.

Die Jantra durchbricht hier die Kalkzone von S nach N; im W zusammenhängend ist sie im O mehr gegliedert und zeigt viele kleine Hügel und Sättel. Im Flussbett sieht man hie und da auch blauen Mergel.

Bei Puševo ist das niedrige rechte Ufer mit Alluvium bedeckt, das linke dagegen, welches aus blauem Mergel besteht, erhebt sich ziemlich hoch über das Niveau der Jantra und weist gleichfalls auf eine Dislocation hin.

Vor Šemševo liegt über dem kalkigen Urgon thoniger, mürber Sandstein, der, wie wir uns später überzeugen werden, eocän ist. Derselbe hat eine weissliche Farbe und spaltet sich regelmässig. Diese Felsart ist hier unter dem Namen „Bjela prst“ (weisse Erde) bekannt und wird zum Tünchen der Wände gebraucht. Sie erstreckt sich gegen die Weinberge von Trnovo, wo sie meist weiss, lichtblau, grauweiss oder grünlich gefärbt erscheint. Die nämlichen Schichten constatirten wir, Prof. Toula und ich, auch östlich von Trnovo. Nach meinen Untersuchungen erstreckt sich die eocäne Formation von Šemševo bis nach den Weinbergen von Trnovo, verschwindet 1 Kilometer vor dem Erreichen der Jantra und zeigt sich wieder in einer Entfernung von 2 Kilometern östlich

von der Stadt. Die Eocänformation, die sich auch bei Dragiževo und Merdana zeigt, dehnt sich höchstwahrscheinlich auch noch weiter nach O hin aus.

Bei Šemševo setzte ich über die Jantra und ging zwischen den Weinbergen nach Čolakova-Mahala. Doch bevor ich noch dieses Dorf erreichte, verschwanden die eocänen Schichten, die concordant über den Kreideschichten liegen und es zeigte sich nun dieselbe Reihenfolge des Urgon, wie wir sie schon einmal bei Balvanska-Mahala sahen; auch die beiden Dislocationen in der Richtung von O nach W wiederholen sich hier. Dieselbe Erscheinung kann man im Durchbruche der Jantra bei Trnovo genauer beobachten.

Čolakova-Mahala liegt am Flusse südlich von den Kalkfelsen.

Beim Eingange in die Jantraengen bei Belčos-Mühle fallen die Urgonschichten nach N (h. 1—2, 26°). Zu unterst erblickt man Thonmergel, sodann 20—30 Ctm. dicke Schichten von kalkigem Sandstein und darüber dünne Sandschichten (1 bis 0·5 Ctm.). Unmittelbar darauf folgen grauweisser, dichter Kalk und ebensolcher von röthlicher und bläulicher Färbung. Die Reihe beschliesst aschgrauer Kalkstein mit Rhynchonellen (15—18 Meter mächtig).

Erste Dislocation. Es treten wieder auf: Grauer, dünnschichtiger, etwas sandiger und glimmeriger Thonmergel, er wechselt sehr oft mit dünnen Schichten (0·3—0·1 Ctm.) von kalkigem Sandstein, mit Hieroglyphen auf den Schichtflächen, ab. Die Stärke der mergelig-sandigen Schichten erreicht 25—28 Meter. Darüber breitet sich bläulicher Kalksandstein aus (8 Meter), in dem man ausser Quarzkörnern auch kohlige Spuren und Markasit bemerkt. Auf die compacten Sandsteine folgen nochmals Thonmergel und kalkig-mergeliger Sandstein, der anfangs mürbe ist und allmälig fest und hart wird. Zuletzt finden wir wieder den Requienienkalk; derselbe ist zu unterst grau-weisslich oder röthlich, nimmt aber nach oben eine bläuliche Färbung an, indem zugleich sein Reichthum an Fossilien wächst (circa 50—70 Meter mächtig); fällt nach N (19°).

Die zweite Dislocation bemerkte ich bei Kosta Ljudskanov's Fabrik, vor dem sogenannten Ustije, wo, gerade wie oben, Thonmergel und kalkiger Sandstein zum Vorschein kommen.

Bei der grossen Karagiozov'schen Fabrik, bei den an der Jantra eröffneten Steinbrüchen erblicken wir Sandsteine mit *Rhynchonella*, *Terebratula*, *Crassatella* u. a.; dieselben erstrecken sich jedoch unter Marno-pole, und erst bei Šulnar kommen Knollenkalk und Requienienkalk zum Vorschein. Den nämlichen Repräsentanten des Urgon begegnen wir auch im Walde, jenseits der Jantra, sowie auch in dem Hügel, auf dem Trnovo erbaut ist; da sich aber dieser letztere sehr hoch über Marno-pole erhebt, sind wir gezwungen, hier eine dritte Dislocation anzunehmen.

INHALT.

	Seite
Vorwort	249
I. Von Sofia über Čurjak, längs des Isker nach der Donau	251
1. Das Becken von Sofia	251
2. Von Sofia über Čurjak nach Orhanie	254
3. Von Orhanie, über Hubavene und Karlukovo nach Lukovit	261
4. Von Lukovit nach Glava-Panega (Quellen der Panega)	273
5. Von Lukovit über Červeni-brėg, Čumakovci, längs des Isker zur Donau	275
II. Von Gigen längs des Flusses Vid nach Pleven	291
1. Von Gigen über Brest, Zlakučino, Kacamunica nach Pleven	291
2. Von Pleven bis zur Vid-Brücke, längs des Flusses nach Trnica; sodann über Kartažabeni, Učindol, Bogot, Tučenica, Radišcvo nach Pleven zurück	293
3. Fossilien aus den mittleren Schichten des Tučenica-Thales	301
III. Von Pleven nach Nikopol	302
IV. 1. Von Nikopol längs des Osam nach Loveč	307
2. Fossilien aus der Gegend von Loveč	311
V. Von Loveč über Novoselo, Trojan, Šipkovo nach Sevlievo	313
1. Von Loveč über Binl, Debnevo längs der Vidima nach Novoselo	313
2. Von Novoselo über Trojan nach Šipkovo	316
3. Von Šipkovo nach Vasiljov	319
4. Von Šipkovo über Koman, Dlbok-Dol, Vrabiu nach Sevlievo	320
VI. Von Sevlievo nach Svištov	323
VII. Über die bulgarischen Basaltfelsen	328
VIII. Von Svištov nach Trnovo	331
IX. In der Umgebung von Trnovo	336

Geologisches Profil von Sofia über Čurjak, Orhanije, Lakavica, Karaš, Harlukovo nach Lukovit

Fig 1.

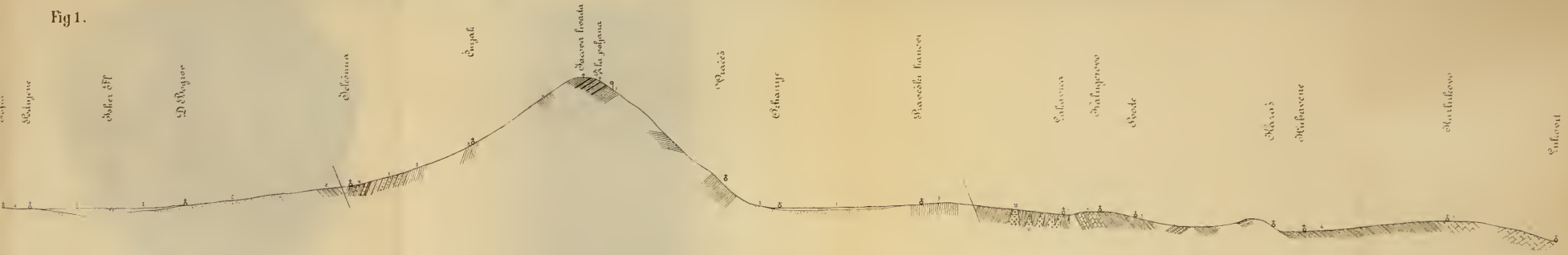


Fig. 2. Geologisches Profil von Glava Panega über Lukovit, Čumakovci, längs des Isker nach der Donau.